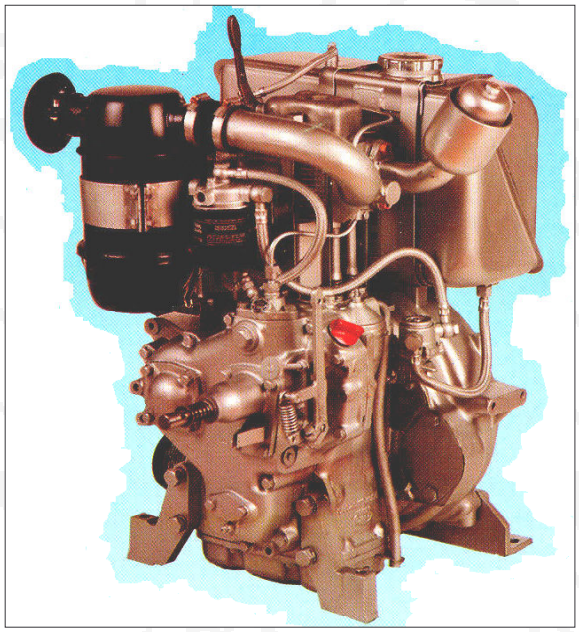
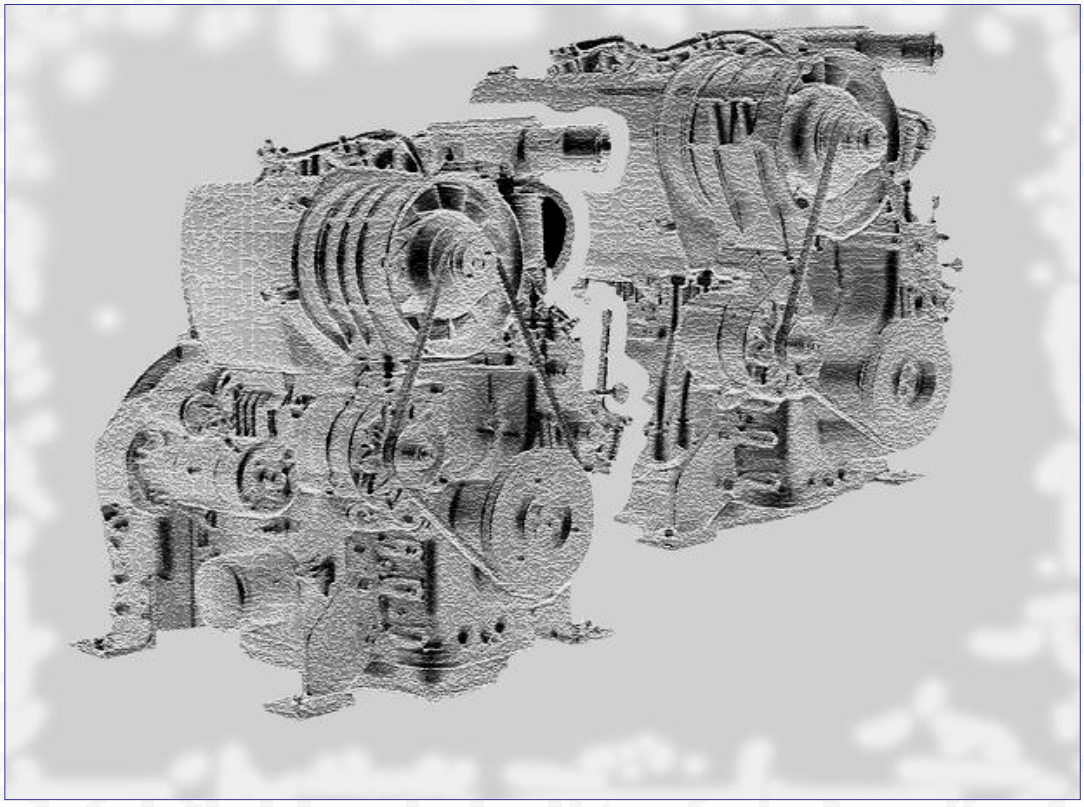
# Manual de reparación

# Repair manual



# D302



DEUTZ DITER, S. A.

# Instrucciones de Montaje y Reparación para Motores Diesel

# Rapair Instructions for Diesel Engines

# D302

## Para uso de Talleres

## for workshop use

**93021.006.0015**

*DEUTZ* DITER, S. A.

## PRÓLOGO

Una ejecución competente de trabajos de reparación y ajustes, es requisito fundamental para un funcionamiento seguro del motor.

En el presente Manual para talleres, han sido descritos gradualmente y aclarados con fotografías, los ciclos de trabajo para reparaciones y ajustes del motor y de sus componentes. Se presupone, no obstante, que los trabajos serán realizados por personal técnico especializado.

Para las piezas de desgaste, se indican las medidas límites con el fin de poder determinar la reposición de estas piezas.

Informaciones con respecto al manejo y servicio de mantenimiento del motor, se encuentran en el Manual de Instrucciones de Servicio correspondiente.

El contenido del presente manual para talleres, no está sujeto a un servicio continuado de alteraciones e innovaciones. Cada nueva edición, incluye todas las modificaciones afectadas.

Al efectuar reparaciones, aconsejamos asimismo, tomar en cuenta las advertencias pertinentes de nuestras Circulares Técnicas.

**Advertencias generales:**

- Le recomendamos la detenida lectura y observancia de las informaciones contenidas en este Manual de taller. Así evitará accidentes y dispondrá de un motor que funciona perfectamente.
- Haga lo necesario para que este Manual esté a disposición de toda persona que participe en trabajos de reparación y ajuste, y cuide de que comprenda el contenido.
- Al no tenerse en cuenta estas instrucciones de reparación, podrán surgir perturbaciones en el funcionamiento y averías en el motor, así como lesiones de personas para las cuales, el fabricante no asume responsabilidad alguna.
- Es condición para la correcta reparación, que estén disponibles todos los requeridos equipos, herramientas manuales y especiales, en perfecto estado.
- Máxima rentabilidad, fiabilidad y larga duración, quedan garantizadas únicamente al emplearse **repuestos originales DEUTZ**.
- Piezas del motor, tales como muelles, abrazaderas, anillas de sujeción elásticas, etc., aumentan el peligro de lesiones en caso de tratamiento incorrecto
- El reacondicionado del motor, deberá corresponder al empleo previsto y definido por el fabricante del equipo. En caso de transformaciones, se deberán emplear únicamente, piezas admitidas por **DEUTZ SERVICE**.

## FOREWORD

A reliable engine operation is dependent on properly executed repairs as well as adjustment works.

This Workshop Manual describes the appropriate operations for any repair and adjustment work on the engine and engine components.
It is presumed that this work will be carried out by qualified personnel.

This manual has been laid out to ensure quick comprehension of the content, i.e. illustrations have been placed adjacent to the brief text passages to clearly show the working operations.

Aspects of operation and maintenance are dealt with the respective Operation Manual.

For spare parts orders, the respective spare parts catalogue should be referred to.

This Workshop Manual is not subject to engineering change service and is valid until next issue.

Therefore please refer to the information in our Technical Circulars when carrying out repairs.

**General information:**

- Please read carefully and observe the instructions given in this Workshop Manual to avoid accidents and ensure that your engine always functions properly and reliable.
- Make sure that this Workshop Manual is readily available for all those carrying out repairs or adjustments and that the contents are well understood.
- Non-compliance with these repair instructions may result in malfunction and engine damage as well as personal injuries for which the manufacturer shall not accept any liability.
- The accident prevention regulations and all other generally recognized regulations on safety and occupational medicine are to be observed.
- A prerequisite for successful repair is that all required equipment, hand and special tools are available and in perfect working

**Este manual de reparación, contiene:**

**1. Herramientas especiales y útiles**
**2. Cortes longitudinal y tranversal del motor con grupo de montaje**
**3. Secuencias del montaje, tablas (orden alfabético)**
**4. Desmontaje del motor**

1. Vaciado del aceite
2. Vaciado del depósito de combustible
3. Depósito de combustible
4. Carcasa conducción aire de refrigeración
5. Refrigerador de aceite
6. Colectores de escape y de admisión
7. Tapa de culata
8. Soporte de balancines
9. Desmontar inyector
10. Despiezar inyector
11. Tuberías de inyección
12. Culata
13. Chapa guia aire refrig.
14. Cilindro
15. Pistón
16. Cárter de aceite
17. Tubería aspiración de aceite de engrase
18. Polea acanalada
19. Tobera refrig. pistón
20. Bomba de inyección
21. Ventilador
22. Cubierta distribución
23. Equilibrador de masas
24. Regulador
25. Bomba de engrase
26. Piñón cigüeñal D302-1
27. Bomba de combustible
28. Árbol de levas
29. Biela
30. Contrapesos
31. Volante
32. Carcasa volante
33. Tapa frontal lado volante
34. Alojtº. cojinete D302-1
35. Cigüeñal

**5. Medidas límites para piezas de desgaste**

1. Instrucciones generales
2. Tabla para medidas límites
3. Reparaciones-medidas de desgaste

**6. Montaje del motor**

1. Instrucciones generales
2. Par de apriete para tornillos
3. Holguras de cojinetes
4. Ajuste ruedas de distribución
5. Control holgura engranajes
6. Alinear toberas refrigeración pistón
7. Control altura pistón-cilindro
8. Control distancia pistón-culata
9. Control del punto de inyección
10. Ajuste de la regulación de inyección
11. Control de la compresión
12. Sustituir retén (cigüeñal)
13. Ajuste del electroimán de parada

**7. Datos técnicos del motor-Datos de control**

1. Datos generales del motor
2. Ciclo de válvulas
3. Estanqueidad de válvulas
4. Presión de inyección del inyector
5. Consumo de combustible
6. Presión de aceite de engrase
7. Consumo de aceite
8. Potencia del motor

**Contents:**

**1. Special tools and devices**
**2. Engine sectional views showing assemblies**
**3. Dismantling/assembly sequences, table (alphabetical) Dismantling/assembly sequences, table (numerical)**
**4. Dismantling the engine**

1. Draining lube oil
2. Draining fuel tank
3. Removing fuel tank
4. Cooling air housing
5. Oil cooler
6. Exhaust, intake pipe
7. Cylinder head cover
8. Rocker arm bracket
9. Removing injection valve
10. Dismantling injection valve
11. Fuel delivery line
12. Cylinder head
13. Removing guide
14. Finned cylinder
15. Piston
16. Oil pan
17. Lube oil suction line
18. V-belt pulley
19. Nozzle for pistón
20. Injection pump
21. Cooling air blower
22. Front wall cover
23. Balance weight
24. Governor
25. Oil pump
26. Crankshaft gear D302-1
27. Fuel delivery pump
28. Camshaft
29. Connecting rod
30. Counterweight
31. Flywheel
32. Housing for flywheel
33. Front wall cover
34. Bearing cover D302-1
35. Crankshaft

**5. Go/no dimensions of wearing parts**

1. General remarks
2. Go/ no-go table
3. Refurbishing dimensions

**6. Engine assembly**

1. General remarks
2. Tightening torque for screw connections
3. Hecking bearing clearance
4. Adjusting gears
5. Checking backlash
6. Adjust nozzle for piston cooling
7. Checking piston clearance
8. Lead wire check
9. Checking start of delivery
10. Adjusting injection governing
11. Checking compression pressure
12. Renewing shaft seal
13. Adjusting lifting magnet

**7. Engine data, testing data**

1. General engine data
2. Valve timing
3. Valve sealing
4. Injection pressure of injection valve
5. Fuel consumption
6. Lube oil pressure
7. Lube oil consumption
8. Engine output

## 1. Herrramientas especiales y útiles

Para el montaje y desmontaje del motor, se necesitan además de las herramientas usuales como son:

- Juego de llaves fijas
- Juego de llaves de vaso
- Juego de llaves de estrella
- Juego de llaves de para hexágono interior
- Llave dinamométrica
- Juego de destornilladores
- Medidior de profundidad
- Calibre pie de rey
- Juego de tenazas para anillas "Seeger"

Las siguientes herramientas especiales y útiles:

1.1 Útil para desmontar válvula
1.2 Cincho para montaje de pistones y segmentos
1.3 Útil para ajuste asiento de válvulas
1.4 Dispositivo control inyector
1.5 Dispositivo para el control de la compresión
1.6 Soporte magnético para reloj
1.7 ütil montaje retén
1.8 ütil montaje retén
1.9 Juego de herramientas especiales

Estas están representadas a continuación y provistas de la referencia del pedido

## 1. Special tools and device

Dismantling and reassembling the engine necessitates not only standard workshop tools such a:

- Set of fork spanners
- Set of box spanners
- Set of ring spanners
- Set of hex. socket spanners
- Torque spanners
- Set of screwdrivers
- Depth gauge
- Slide gauge
- Set of circlip pliers

But also the following special tools and devices:

1.1 Valve extracting device
1.2 Piston ring clamp
1.3 Valve grinders
1.4 Nozzle tester
1.5 Compression tester
1.6 Stand
1.7 Installation plate
1.8 Installation plate
1.9 Set of special tools

These are represented below with their order numbers

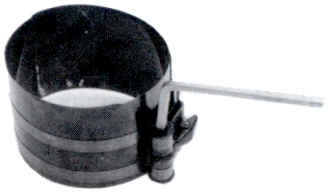
**1.1 Útil para desmontar válvula**
**Valve extracting device**

**6.208.0.690.001.6**

**1.4 Dispositivo control inyector**
**Nozzle tester**

**6.0530.40.0.0001**

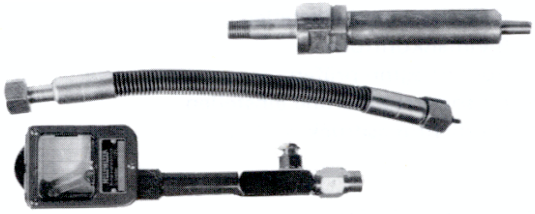
**1.2 Cincho para montaje de pistones y segmentos**
**Piston ring clamp**



**6.087.105.2000.1**

**1.5 Controlador de presión**
**Compression tester**

Pieza conexión/Connecting piece
**6.208.0.690.003.4**

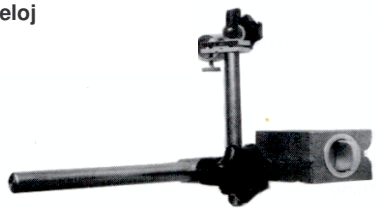


**6.0561.70.0.1001**

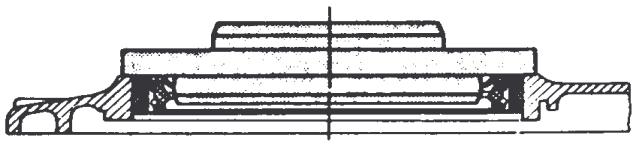
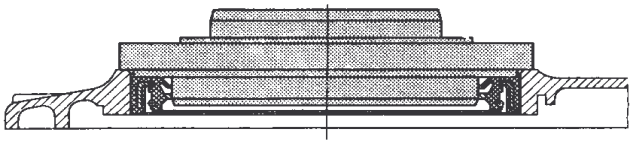
**1.3 Útil para ajuste asiento válvula**
**Valve grinder**

**6.088.801.3012.3**

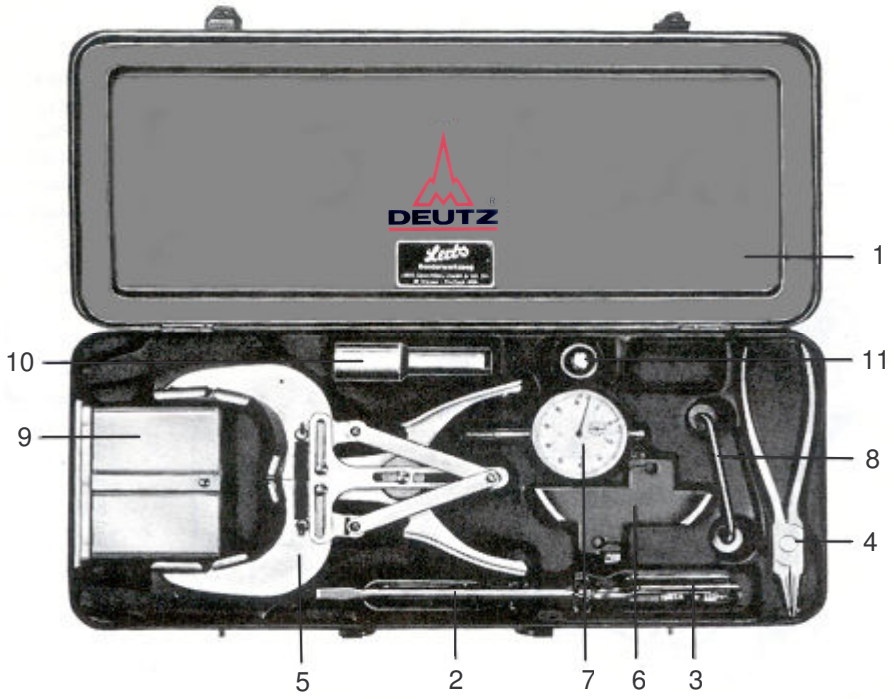
**1.6 Soporte magnético para reloj**
**Stand**



**6.086.005.0002.0**

| 1.7 útil montaje retén Installation plate | 1.8 útil montaje retén Installation plate |
|---|---|
|  |  |
| 6.206.0.690.005.4 | 6.206.0.690.008.4 |

**1.9 Juego de herramientas especiales**
**Set Special tools**
**60000.018.502.7**




| | | |
|---|---|---|
| 1. | Caja de herramientas, C1612/01 | 6.085.610.2001.5 |
| 2. | Destornillador A 1x7x150 | 6.086.460.5001.0 |
| 3. | Destornillador 2 DIN 5262 | 6.086.461.1002.1 |
| 4. | Tenaza C19 DIN5256 ( para asegurar bulón ) | 6.086.009.0000.2 |
| 5. | Tenaza segmentos 65-110RD | 6.087.105.1000.2 |
| 6. | Útil controlador distancia superior CH1612/4 | 6.088.801.2031.4 |
| 7. | Reloj medidor A10 DIN878 ( para útil , CH 1612/4) | 6.086.001.0002.1 |
| 8. | Tubo de rebose, CH1612/6 | 6.088.801.4010.7 |
| 9. | Recipiente de rebose, CH1774/21.2 ( para tubo de rebose, CH 1612/6 ) | 6.088.801.4010.8 |
| 10. | Llave de vaso, CH1612/9 | 6.088.801.4010.9 |
| 11. | Complemento destornillador e/c 8 4cantos 12,5 | 6.086.425.0008.1 |

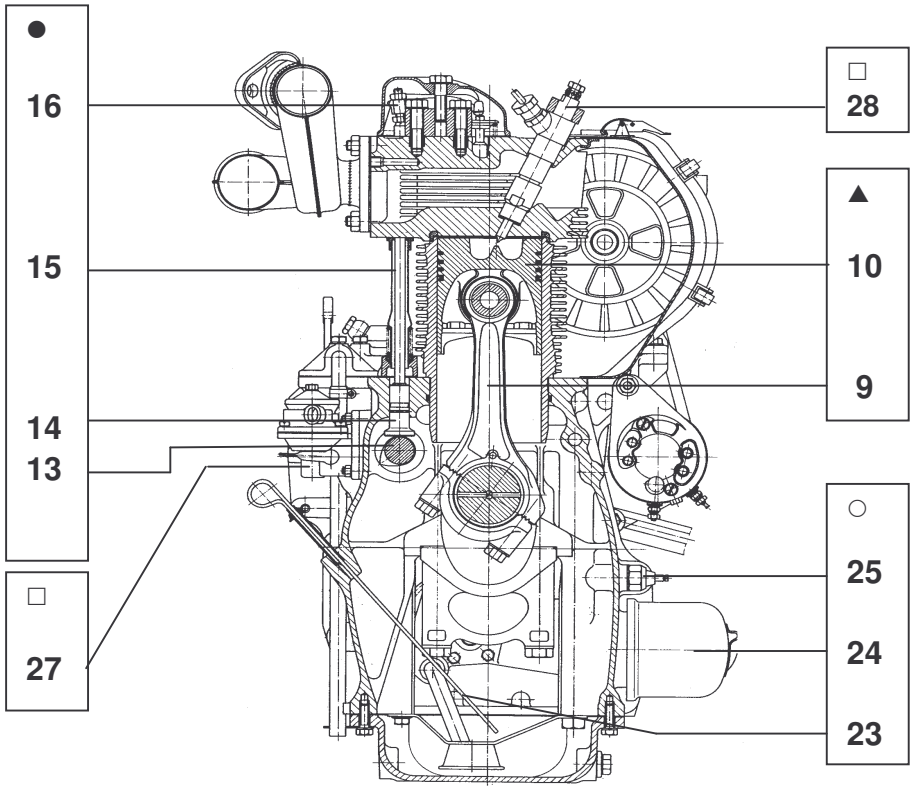
**Peso completo aprox. 3,3 kgs. Medidas exteriores de la caja de herramientas aprox. 445x185x50 mm**

| | | |
|---|---|---|
| 1. | Tool cassette C1612/01 | 6.085.610.2001.5 |
| 2. | Screwdriver A 1 x7x150 | 6.086.460.5001.0 |
| 3. | Screwdriver 2 D i N5262 | 6.086.461.1002.1 |
| 4. | Pliers C 19 DIN 5256 ( for gudgeon pin circlip ) | 6.086.009.0000.2 |
| 5. | Piston ring clamp 65-110RD | 6.087.105.1000.2 |
| 6. | Tester CH1612/4 ( for testing upper piston clearance ) | 6.088.801.2031.4 |
| 7. | GaugeA10DIN878 ( for tester. CH1612/4) | 6.086.001.0002.1 |
| 8. | Overflow tube. CH1612/6 ( for testing start of delivery of injection pump ) | 6.088.801.4010.7 |
| 9. | Overflow beaker. CH1774/21.2 ( for overflow tube. CH1612/6 ) | 6.088.801.4010.8 |
| 10. | Socket wrench. CH1612/9 | 6.088.801.4010.9 |
| 11. | Set of screwdrivers SW 8 4kt 12.5 | 6.086.425.0008.1 |

**Weight complete approx. 3,3 Kg – Overall dimensions of tool cassette approx. 445x185x50 mm.**

## 2. Cortes longitudinal y transversal del motor con grupos de montaje 2cil.

**Engine section views showing assembly (2 cyl.)**




### Grupo de montaje ■▲●+○□

Señalización de fácil localización

■ **Bloque y carcasas**
- 1 Bloque
- 2 Tapa cierre cárter
- 3 Tapa frontal (lado volante)
- 4 Cubierta distribución
- 5 Carcasa volante
- 6 Cilindro
- 7 Culata

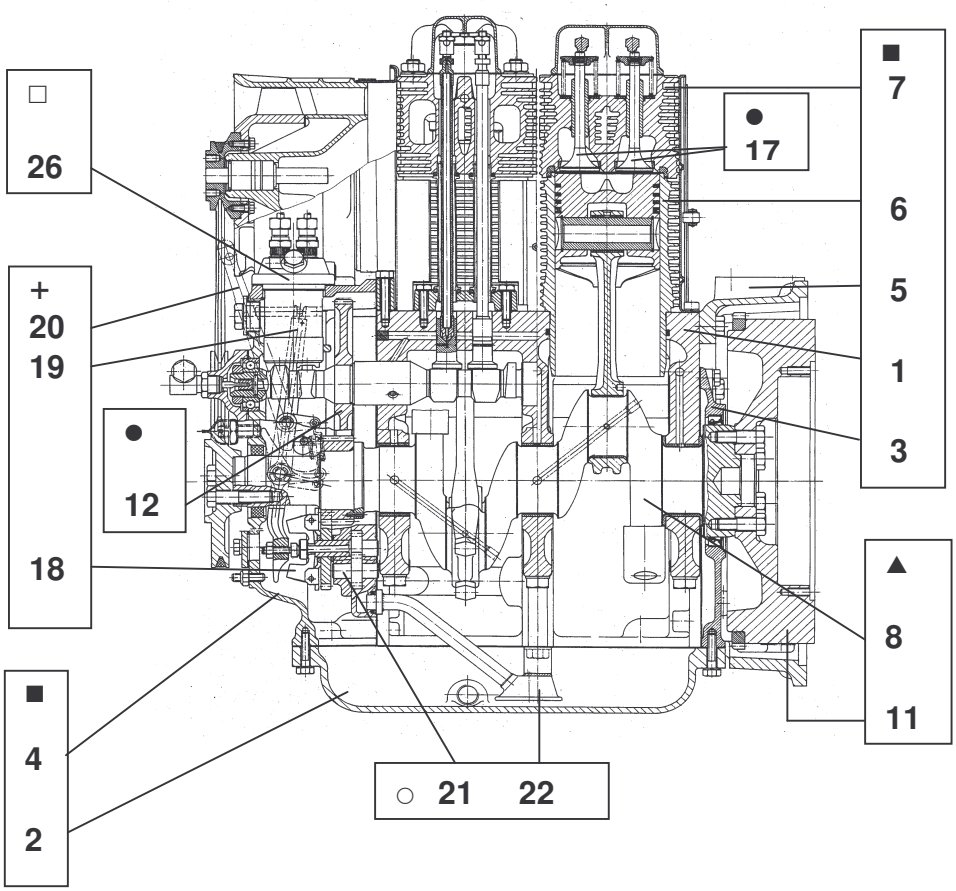
▲ **Accionamiento**
- 8 Cigüeñal
- 9 Biela
- 10 Pistón
- 11 Volante

● **Ruedas distrib. y ciclo de válvulas**
- 12 Rueda árbol de levas
- 13 Árbol de levas
- 14 Taquet
- 15 Varilla taquet
- 16 Balancín
- 17 Válvula admisión y escape

\+ **Regulación**
- 18 Regulador
- 19 Palanca reguladora
- 20 Palanca acelerador

○ **Circuito de engrase**
- 21 Bomba de engrase
- 22 Tubería aspiración aceite
- 23 Varilla nivel de aceite
- 24 Filtro de aceite
- 25 Manocontacto presión aceite

□ **Circuito de combustible**
- 26 Bomba de inyección
- 27 Bomba de combustible
- 28 Inyector




### Assembly symbolism ■▲●+○□

to facilitate identification

■ **Housing and housing items**
- 1 Crankcase
- 2 Oil pan
- 3 Front wall cover (flywheel end)
- 4 Front wall cover (timing gear end)
- 5 Flywheel housing
- 6 Finned cylinder
- 7 Cylinder head

▲ **Drive gear**
- 8 Crankshaft
- 9 Connecting rod
- 10 Piston
- 11 Flywheel

● **Timing and valve control**
- 12 Gears (drive)
- 13 Camshaft
- 14 Mushroom-head tappet
- 15 Pushrod
- 16 Rocker arm
- 17 Inlet and exhaust valves

\+ **Governing system**
- 18 Governor
- 19 Regulating lever
- 20 Speed setting lever

○ **Lubricating oil system**
- 21 Oil pump
- 22 Lube oil suction line
- 23 Oil dipstick
- 24 Lubricating oil filter
- 25 Oil pressure transmitter
- Oil Cooler
- Nozzle for piston cooling

□ **Fuel system**
- 26 Injection pump
- 27 Fuel delivery pump
- 28 Injection valve

## 3. Secuencias de montaje, tablas (orden alfabético)

Las secuencias de trabajos de desmontaje del motor, descritas bajo el punto 4, se encuentran incluidas en la Tabla 3.1 por orden alfabético y provistas de su número correspondiente. En base a ese número, se puede deducir en la tabla numérica 3.2, el orden de la secuencia de trabajo de desmontaje que hay que efectuar anteriormente. Con este fin se indica el número de estos trabajos en la casilla de la derecha.

## 3. Dismantling/assembly sequences

The engine disassembly stages described in detail in Section 4 are listed alphabetically in table 3.1 with their corresponding numbers. Using these numbers in conjunction with the numerically arranged table 3.2, you can quickly find the sequence in which the preceding disassembly stages are to be executed. The numbers of these operations are given as assembly sequences in the right-hand column.

### 3.1 Tabla por orden alfabético

| **Secuencias** | | ver **Nº.** |
|---|---|---|
| Aceite de engrase | Vaciar | 4.1 |
| Alojamiento cojinete (1 cil.) | Desmontar | 4.34 |
| Árbol de levas | Desmontar | 4.28 |
| Biela | Desmontar | 4.29 |
| Bomba de engrase | Desmontar | 4.25 |
| Bomba de combustible | Desmontar | 4.27 |
| Bomba de inyección | Desmontar | 4.20 |
| Carcasa conducción aire | Desmontar | 4.4 |
| Carcasa volante (2 y 3 cil.) | Desmontar | 4.32 |
| Cárter de aceite | Desmontar | 4.16 |
| Chapa guía aire refrigeración | Desmontar | 4.13 |
| Cigüeñal | Desmontar | 4.35 |
| Cilindro | Desmontar | 4.14 |
| Colectores de adm. y escape | Desmontar | 4.6 |
| Contrapesos del cigüeñal | Desmontar | 4.30 |
| Cubierta distribución | Desmontar | 4.22 |
| Culata | Desmontar | 4.12 |
| Depósito de combustible | Desmontar | 4.3 |
| Depósito de combustible | Vaciar | 4.2 |
| Equilibrador de masas (1 cil.) | Desmontar | 4.23 |
| Inyector | Desmontar | 4.9 |
| Inyector | Despiezar | 4.10 |
| Piñón del cigüeñal (1 cil.) | Desmontar | 4.26 |
| Pistón | Desmontar | 4.15 |
| Polea acanalada | Desmontar | 4.18 |
| Refrigerador de aceite | Desmontar | 4.5 |
| Regulador | Desmontar | 4.24 |
| Soporte de balancines | Desmontar | 4.8 |
| Tapa culata | Desmontar | 4.7 |
| Tapa frontal (lado volante) | Desmontar | 4.33 |
| Tobera refrigeración pistón | Desmontar | 4.19 |
| Tubería aspiración aceite | Desmontar | 4.17 |
| Tuberías de inyección | Desmontar | 4.11 |
| Ventilador | Desmontar | 4.21 |
| Volante | Desmontar | 4.31 |

### 3.1 Table, alphabetical

| **Working stage** | | see **No.** |
|---|---|---|
| Removing | Balance weight | 4.23 |
| Removing | Bearing cover (1 cyl.) | 4.34 |
| Removing | Camshaft | 4.28 |
| Removing | Cooling air blower | 4.21 |
| Removing | Cooling air housing | 4.4 |
| Removing | Connecting rod | 4.29 |
| Removing | Counter weights | 4.30 |
| Removing | Crankshaft | 4.35 |
| Removing | Crankshaft gear | 4.26 |
| Removing | Cylinder head | 4.12 |
| Removing | Cylinder head cover | 4.7 |
| Removing | Exhaust and intake pipe | 4.6 |
| Removing | Feed pump | 4.27 |
| Removing | Finned cylinder | 4.14 |
| Removing | Flywheel | 4.31 |
| Removing | Flywheel housing | 4.32 |
| Removing | Front wall cover (timing gear end) | 4.22 |
| Removing | Front wall cover (flywheel end) | 4.33 |
| Removing | Fuel delivery line | 4.11 |
| Draining | Fuel tank | 4.2 |
| Removing | Fuel tank | 4.3 |
| Removing | Governor | 4.24 |
| Removing | Guide plate | 4.13 |
| Removing | Injection pump | 4.20 |
| Dismantle | Injection valve | 4.10 |
| Removing | Injection valve | 4.9 |
| Draining | Lube oil | 4.1 |
| Removing | Nozzle for piston cooling | 4.19 |
| Removing | Oil cooler | 4.5 |
| Removing | Oil intake line | 4.17 |
| Removing | Oil pan | 4.16 |
| Removing | Oil pump | 4.25 |
| Removing | Piston | 4.15 |
| Removing | Rocker arm bracket | 4.8 |
| Removing | V-belt pulley | 4.18 |

## 3.2 Tabla numérica

| Nº. | Operación | | Número de las secuencias de trabajo a realizar previamente |
|---|---|---|---|
| 4.1 | Aceite de engrase | Vaciar | |
| 4.2 | Depósito de combustible | Vaciar | |
| 4.3 | Depósito de combustible | Desmontar | 4.2 |
| 4.4 | Carcasa conducción aire | Desmontar | |
| 4.5 | Refrigerador de aceite | Desmontar | |
| 4.6 | Colectores de admisión y escape | Desmontar | |
| 4.7 | Tapa culata | Desmontar | |
| 4.8 | Soporte de balancines | Desmontar | 4.7 |
| 4.9 | Inyector | Desmontar | |
| 4.10 | Inyector | Despiezar | 4.9 |
| 4.11 | Tuberías de inyección | Desmontar | |
| 4.12 | Culata | Desmontar | 4.4 4.6 4.7 4.11 |
| 4.13 | Chapa guía aire de refrigeración | Desmontar | |
| 4.14 | Cilindro | Desmontar | 4.4 4.6 4.7 4.11 4.12 4.13 |
| 4.15 | Pistón | Desmontar | 4.4 4.6 4.7 4.11 4.12 4.13 4.14 |
| 4.16 | Cárter de aceite | Desmontar | 4.1 |
| 4.17 | Tubería aspiración aceite | Desmontar | 4.1 4.16 |
| 4.18 | Polea acanalada | Desmontar | |
| 4.19 | Tobera refrigeración pistón | Desmontar | |
| 4.20 | Bomba de inyección | Desmontar | |
| 4.21 | Ventilador | Desmontar | |
| 4.22 | Cubierta distribución | Desmontar | 4.1 4.4 4.16 4.18 4.20 4.21 |
| 4.23 | Equilibrador de masas (1 cil.) | Desmontar | 4.1 4.16 4.18 4.20 4.22 |
| 4.24 | Regulador | Desmontar | 4.1 4.16 4.18 4.20 4.22 |
| 4.25 | Bomba de engrase | Desacoplar | 4.1 4.16 4.17 4.18 4.20 4.21 4.22 |
| 4.26 | Piñón del cigüeñal (1 cil.) | Desmontar | 4.1 4.16 4.18 4.20 4.22 |
| 4.27 | Bomba de combustible | Desmontar | |
| 4.28 | Árbol de levas | Desmontar | 4.1 4.7 4.16 4.18 4.20 4.21 4.22 4.27 |
| 4.29 | Biela | Desmontar | 4.1 4.4 4.6 4.7 4.11 4.12 4.13 4.14 4.15 4.16 4.17 |
| 4.30 | Contrapesos del cigüeñal | Desmontar | 4.1 4.16 4.17 |
| 4.31 | Volante | Desmontar | |
| 4.32 | Carcasa volante (2 y 3 cil.) | Desmontar | 4.31 |
| 4.33 | Tapa frontal (lado volante) | Desmontar | 4.1 4.16 4.31 |
| 4.34 | Alojamiento cojinete (1 cil.) | Desmontar | 4.31 |
| 4.35 | Cigüeñal (1 cil.) | Desmontar | 4.1 4.16 4.17 4.18 4.20 4.22 4.26 4.30 4.31 4.34 |
| | Cojinete principal (2 y 3 cil.) | Desmontar | 4.1 4.16 4.17 |
| | Cigüeñal (2 y 3 cil.) | Desmontar | 4.1 4.16 4.17 4.18 4.20 4.22 4.24 4.25 4.31 4.32 4.33 |

## 3.2 Table, numerical

| No. | Operations | Numbers of working stages required beforehand (assembly sequences) |
|---|---|---|
| 4.1 | Drain lube oil | |
| 4.2 | Drain fuel tank | |
| 4.3 | Removing fuel tank | 4.2 |
| 4.4 | Removing cooling air housing | |
| 4.5 | Removing oil cooler | |
| 4.6 | Removing exhaust and intake pipe | |
| 4.7 | Removing cylinder head cover | |
| 4.8 | Removing rocker arm bracket | 4.7 |
| 4.9 | Removing injection valve | |
| 4.10 | Dismantling injection valve | 4.9 |
| 4.11 | Removing fuel delivery line | |
| 4.12 | Removing cylinder head | |
| 4.13 | Removing guide plate | 4.4 4.6 4.7 4.11 |
| 4.14 | Removing finned cylinder | 4.4 4.6 4.7 4.11 4.12 4.13 |
| 4.15 | Removing piston | 4.4 4.6 4.7 4.11 4.12 4.13 4.14 |
| 4.16 | Removing oil pan | 4.1 |
| 4.17 | Removing oil intake line | |
| 4.18 | Removing v-belt pulley | 4.1 4.16 |
| 4.19 | Removing nozzle for piston cooling | |
| 4.20 | Removing injection pump | |
| 4.21 | Removing cooling air blower | |
| 4.22 | Removing front wall cover (timing gear end) | 4.1 4.4 4.16 4.18 4.20 4.21 |
| 4.23 | Removing balance weight (1 cyl.) | 4.1 4.16 4.18 4.20 4.22 |
| 4.24 | Removing governor | 4.1 4.16 4.18 4.20 4.22 |
| 4.25 | Removing oil pump | 4.1 4.16 4.17 4.18 4.20 4.21 4.22 |
| 4.26 | Removing crankshaft gear (1 cyl.) | 4.1 4.16 4.18 4.20 4.22 |
| 4.27 | Removing feed pump | |
| 4.28 | Removing camshaft | 4.1 4.7 4.16 4.18 4.20 4.21 4.22 4.27 |
| 4.29 | Removing connecting rod | 4.1 4.4 4.6 4.7 4.11 4.12 4.13 4.14 4.15 4.16 4.17 |
| 4.30 | Removing counter weight | 4.1 4.16 4.17 |
| 4.31 | Removing flywheel | |
| 4.32 | Removing flywheel housing | 4.31 |
| 4.33 | Removing front wall cover (flywheel end) | 4.1 4.16 4.31 |
| 4.34 | Removing baearing cover (1 cyl.) | 4.31 |
| 4.35 | Removing crankshaft (1 cyl.) | 4.1 4.16 4.17 4.18 4.20 4.22 4.26 4.30 4.31 4.34 |
| | Removing main bearing (2 and 3 cyl.) | 4.1 4.16 4.17 |
| | Removing crankshaft (2 and 3 cyl.) | 4.1 4.16 4.17 4.18 4.20 4.22 4.24 4.25 4.31 4.32 4.33 |

## 4. Desmontaje del motor

- Antes de desmontar el motor, limpiarlo exteriormente a fondo.
- Sitio de trabajo iluminado, amplio y límpio de virutas y polvo.
- Preparar de antemano herramientas y útiles.
- Como instrucciones generales para las secuencias de trabajo, se incluye el índice alfabético de la hoja 8.
- Las operaciones están descritas en secuencias sucesivas y aclaradas con imágenes (fotografías y dibujos).
- Antes de comenzar el trabajo, lea atentamente la correspondiente descripción de trabajo hasta el final, con el fin de que ya al comienzo, adquiera la idea del volúmen de trabajo

## 4. Dismantling the engine

- Clean engine exterior thoroughly prior to dismantling.
- Select well lit location (workbench) providing for unrestricted movement and free of dirt and swarf
- Place tools and devices in readiness.
- Refer to alphabetical table on page 8 for survey of working stages involved.
- The jobs listed in this table are to be carried out step-by-step in the sequence shown and as illustrated.
- Please read the corresponding description of the jobs involved prior to starting work, so that you are fully familiar with the scope involved.

### 4.1 Vaciado del aceite
### Draining lube oil

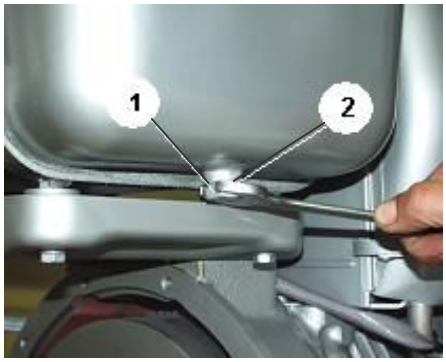
**Secuencias:**

1. Preparar el recipiente para vaciar el aceite (cantidad de aceite, ver Datos Generales del motor, punto 7.1)
2. Aflojar y sacar el tornillo de cierre.
3. Esperar hasta que el aceite haya salido por completo

**Sequences:**

1. Prepare a collecting tank for the draining oil (oil quantity: see general engine data, section 7.1)
2. Slacken and remove oil drain plug
3. Wait until all oil has run out

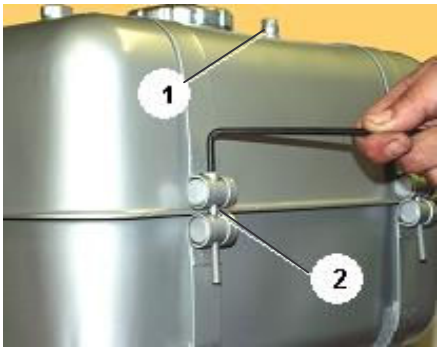
### 4.2 Vaciado del depósito de combustible
### Draining fuel tank




1. Preparar el depósito de combustible para el vaciado (cantidad de combustible, ver Datos Generales del motor, punto 7.1)
2. Aflojar y sacar el tapón 1. Cuidado con la arandela de junta 2.

1. Prepare a collecting tank for the draining fuel. (Fuel quantity see general engine data, section 7.1)
2. Slacken and remove Plug1. Notegasket 2.

## 4.3 Desmontar depósito de combustible
## Removing fuel tank



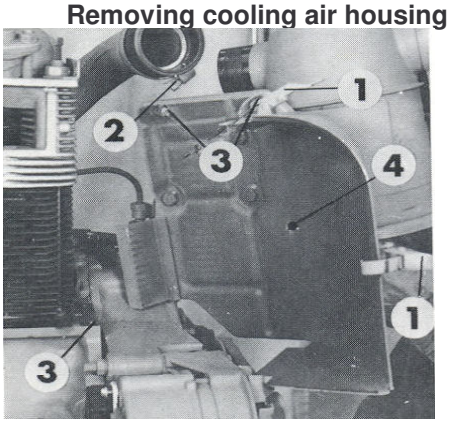

**Secuencias:**

1. Aflojar y sacar el tornillo hueco 1.
2. Aflojar la tubería flexible que une el depósito con la bomba de combustible.
3. Aflojar el tornillo 2
4. Retirar el depósito.

**Sequences:**

1. Unscrew fuel leakage line 1 on fuel tank.
2. Unscrew flexible pipe on fuel delivery pump leading to fuel tank.
3. Un screw hexagonal socket shrews 2.
4. Remove fuel tank

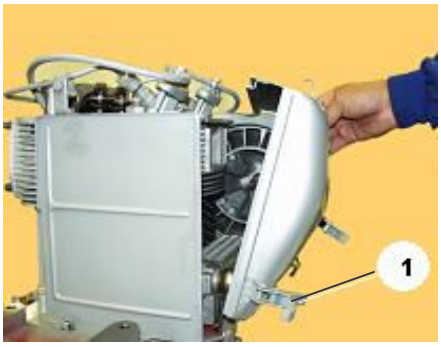
## 4.4 Desmontar carcasa conducción aire de refrigeración D302-1
## Removing cooling air housing D302-1




1. Abrir presillas 1.
2. Soltar abrazadera 2.
3. Aflojar filtro de combustible.
4. Desenroscar tornillo 3.
5. Retirar la carcasa 4 con el filtro de aire en baño d aceite.

1. Open clamps 1.
2. Loosen hase clamp 2.
3. Unscrew fuel filter.
4. Unscrew hex. Srews 3.
5. Remove cooling air housing 4 with oil bath air filter.

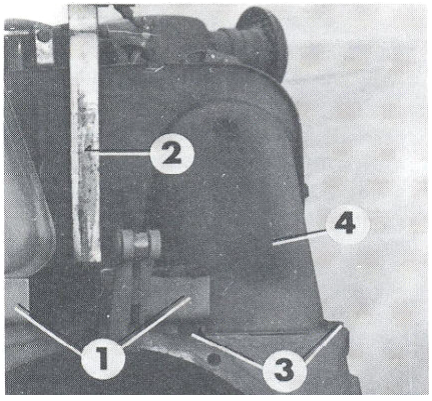
### 4.4.1 Solo D302-2 y D302-3




1. Abrir presillas 1.
2. Retirar la carcasa.

1. Open clamps 1.
2. Remove cooling air housing

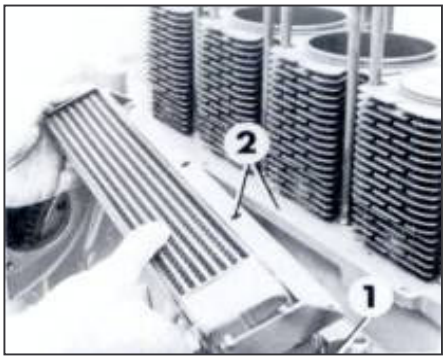
### 4.4.2 Desmontar chapa de cierre
### Removing cover plate D302-1




1. Soltar estribo 1 y cincho 2.
2. Desenroscar tornillos 3.
3. Retirar chapa de cierre 4.

1. Remove brackets 1 and clamp 2.
2. Unscrew hex. Srews 3.
3. Remove cover plate 4.

## 4.5 Desmontar refrigerador de aceite (D302-3)
## Removing oil cooler (D302-3)



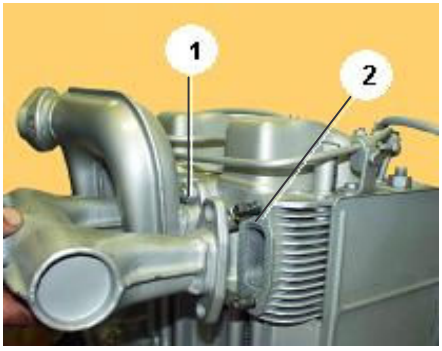

**Secuencias:**

1. Quitar las tuercas racord en los conductos de conexión 1.
2. Quitar los tornillos de fijación al bloque 2.
3. Retirar el refrigerador de aceite.

**Sequences:**

1. Unscrew nuts on the line Connections 1.
2. Unscrew hexagon bolts on crankcase 2.
3. Remove oil cooler.

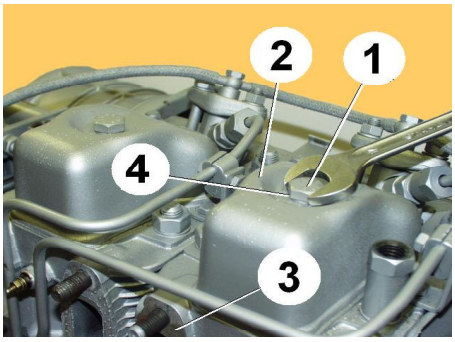
## 4.6 Desmontar colectores de escape y de admisión
## Removing exhaust and intake pipe




1. Quitar las tuercas 1 de los colectores.
2. Al retirar los colectores tener en cuenta la junta 2.

1. Remove nuts 1 from exhaust and intake pipe 1.
2. Note gasket 2 when removing the exhaust and intake pipe.

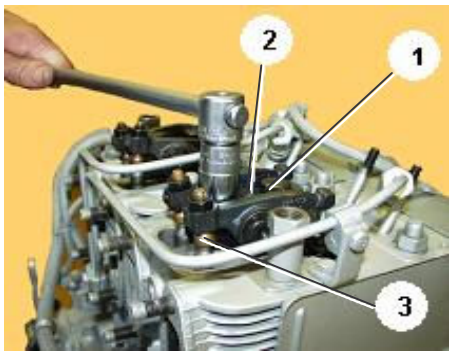
## 4.7 Desmonatr tapa de culata
## Removing cylinder head cover




1. Quitar el tornilllo 1.
2. Retirar la tapa culata 2.
3. Tener en cuenta la junta 3 y la arandela 4.

1. Remove hex. bolt 1.
2. Remove cylinder head cover 2.
3. Note shaped gasket 3 and sealing ring 4.

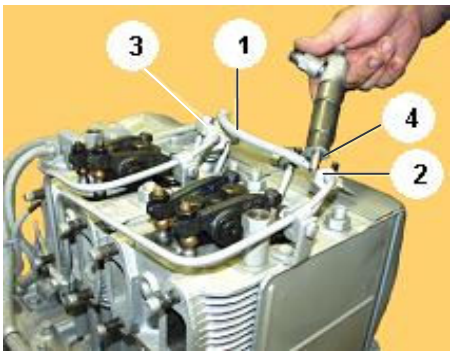
## 4.8 Desmontar soporte de balancines
## Removing rocker arm bracket




1. Quitar el tornilllo 1.
2. Levantar el soporte 2.
3. Sacar varilla taquet 3.

1. Remove hex. bolts 1.
2. Remove rocker arm bracket
3. Take out push rods 3

## 4.9 Desmontar inyector
## Removing injection valve



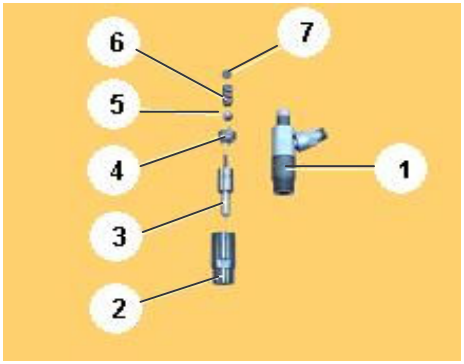

**Secuencias:**

1. Desmontar tubería de retorno 1.
2. Aflojar tuerca 2 del tubo de inyección.
3. Quitar tuercas 3 de la brida.
4. Retirar arandela cónica y brida.
5. Retirar inyector.
6. Tener en cuenta la arandela de junta 4.

**Sequences:**

1. Unscrew leakage oil line 1.
2. Unscrew cap nut 2 from fuel delivery line.
3. Unscrew nuts 3 on mounting bracket.
4. Remove domed washers and mounting bracket.
5. Take injection valve out.
6. Note sealing ring 4.

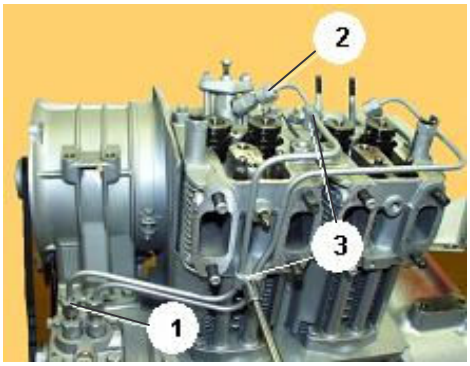
## 4.10 Despiezar inyector
## Dismantling injection valve




1. Sujetar en un banco, el cuerpo del inyector 1.
2. Desenroscar la tuerca 2.
3. Sacar la tobera 3 del inyector (en caso necesario, sustituir)
4. Quitar pieza intermedia 4, bola 5, muelle 6 y arandelas 7.
5. Al montar, tener cuidado con las arandelas 7.

1. Clamp nozzle body 1
2. Unscrew cap nut 2.
3. Take multi -hole nozzle 3 out. (Exchange if necessary)
4. Remove intermediate disc 4, ball 5, pressure spring 6 and sealing ring 7.
5. Note sealing ring 7 when reassembling.

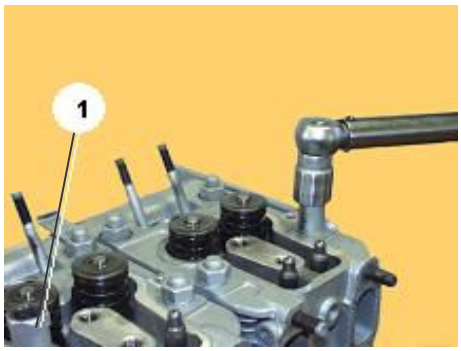
## 4.11 Desmontar tuberías de inyección
## Removing fuel delivery line




1. Aflojar tuerca 1 en la bomba de inyección.
2. Aflojar tuerca 2 del tubo de inyección.
3. Desmontar las medias abrazaderas 3.

1. Unscrew cap nut 1 on injection pump.
2. Unscrew cap nut 2 on injection valve.
3. Unscrew pipe clamp halves 3 on cylinder head.

## 4.12 Desmontar culata
## Removing cylinder head




1. Desenroscar tuercas 1 con una llave de vaso ( 4 unidades por culata).

**Instrucciones de montaje:**

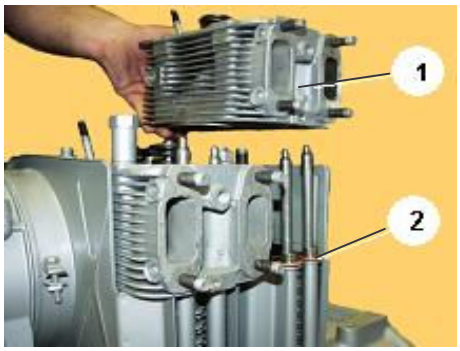
Tener en cuenta Normas de apriete, apartado 6.2

1. Unscrew hex. nuts 1 (4 per cylinder head) on the tie bolts with a box spanner

**Assembly note:**

Observe tightening torque, section 6.2

### 4.12.1 Retirar la culata
### Taking down cylinder head



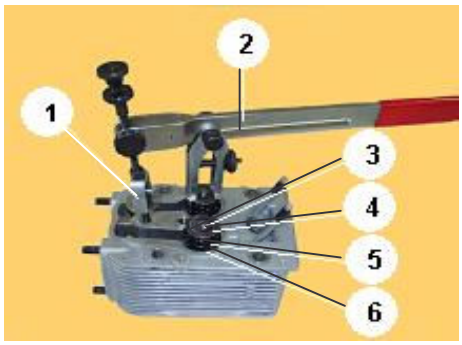

**Secuencias:**

2. Levantar culata 1.
3. Tener en cuenta la anilla tórica 2.

**Sequences:**

2. Lift cylinder head 1.
3. Note round packing ring 2

### 4.12.2 Desmontar las válvulas
### Dismantling injection valve




1. Montar el útil especial 1.
2. Apretar hacia abajo palanca 2.
3. Retirar los semiconos 3 con la punta de un destornillador untado de grasa.
4. Retirar platillo 4, muelle 5 y arandela 6.

1. Fix valve extracting device 1.
2. Press lever 2.
3. Remove valve cotters 3 using a screwdriver with heavily greased end.
4. Take down spring plate 4, pressure spring 5 and shim 6.

### 4.12.3

5. Retirar la válvula por la parte inferior.

5. Take valves 7 out from bottom.

### 4.13 Desmontar chapa guía aire de refrigeración
### Removing guide plate

1. Desenroscar tuerca 1 de la varilla roscada.
2. Sacar la chapa guía 2.

1. Unscrew hexagon nut on threaded rod 1.
2. Remove guide plate.

## 4.14 Desmontar el cilindro
## Removing finned cylinder

**Secuencias:**

1. Sacar hacia arriba el cilindro.
2 Tener en cuenta la lámina supletoria 1.

**Instrucciones de montaje:**
Situar las ranuras de los segmentos en cruz, de tal forma, que estén a 180º unas de otras.
Renovar anilla tórica del bloque.

**Sequences:**

1. Remove finned cylinder from top.
2. Take care not to lose shim 1

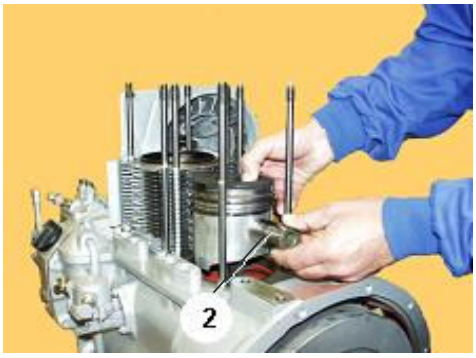
**Assembly note:**
Butting joints of the piston rings must be each staggered 180º (i.e. opposing in sequence).
Renew O-ring in crankcase.

## 4.15 Desmontar pistón
## Removing piston

1. Retirar la anilla de seguridad 1 con uno alicate SEEGER.

1. Remove clip 1 using circlip pliers.

### 4.15.1




2. Sacar el bulón 2.
3. Retirar el pistón.

2. Remove gudgeon pin 2.
3. Remove piston.

## 4.16 Desmontar cárter de aceite
## Removing oil pan

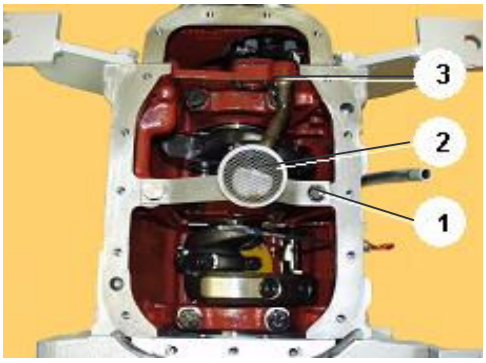
1. Desenroscar todos los tornillos de fijación.
2. Soltar el cárter de aceite de la junta con un destornillador o palanqueta y retirarla.

**Instrucciones de montaje**
Tener muy en cuenta la más absoluta limpieza de las superficies de contacto.
En la superficie de unión entre el bloque y cubierta distribución, se debe aplicar un pegamento.
Tener en cuenta las normas de apriete, apartado 6.2

1. Remove all bolts from oil pan.
2. Loosen and remove oil pan from gasket using a screwdriver or lever.

**Assembly note :**
Make sure that gasket surfaces are perfectly clean.
Coat joint between crankcase and end cover with sealant (atmosit) (for 2 and 3 cyl.)
Observe tightening torque, section 6.2

## 4.17 Desmontar tubería de aspiración de aceite
## Removing oil intake line



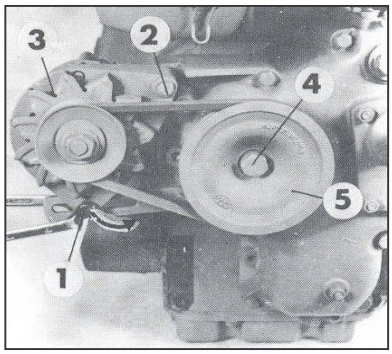

**Secuencias:**

1. Desenroscar el tornillo 1.
2. Retirar la tubería 2.
3. Tener en cuenta la anilla tórica 3.

**Sequences:**

1. Remove hex. nuts 1.
2. Remove oil intake line 2
3. Note O -ring 3.

## 4.18 Desmontar polea acanalada
## Removing v-belt pulley
## D302-1



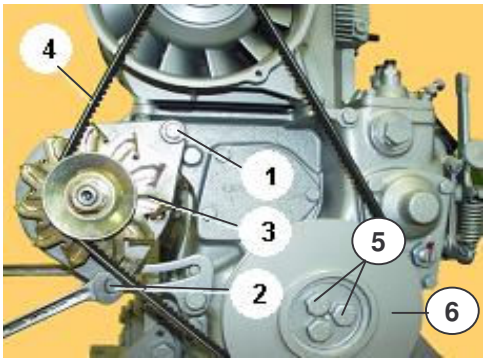

1. Aflojar los tornillos 1 y 2.
2. Empujar hacia adentro el alternador. Sacar la correa
3. Desenroscar con una llave de vaso el tornillo 4. Tener en cuenta la arandela muelle.
4. Retirar la polea 5.

**Instrucciones de montaje:**
Tener en cuenta las normas de apriete, apartado 6.2

1. Slacken hex. Screws 1 and 2.
2. Push generator 3 inwards. Remove v - belt.
3. Unscrew hex. screw 4 using a box spanner. Note lock washer.
4. Take v -belt pulley 5 out.

**Assembly note :**
Observe tightening torque, section 6.2

### 4.18.1 D302-2 y D302-3



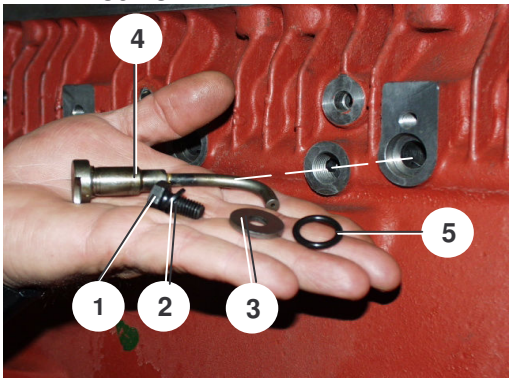

1. Aflojar los tornillos 1 y 2.
2. Empujar hacia adentro el alternador 3.
3. Sacar la correa 4.
4. Desenroscar con una llave de vaso lo tornillos 5.
5. Retirar la polea 6.

**Instrucciones de montaje:**
Tener en cuenta las normas de apriete, apartado 6.2

1. Slacken hex. nuts 1 and 2.
2. Press Three-phase alternator 3
3. Take v-belt 4 out
4. Unscrew hex. screws 5 using a box spanner.
5. Take v -belt pulley 6 out.

**Assembly note :**
Observe tightening torque, section 6.2

## 4.19 Desmontar tobera refrig. Pistón
## Removing nozzle for piston cooling
## D302-3



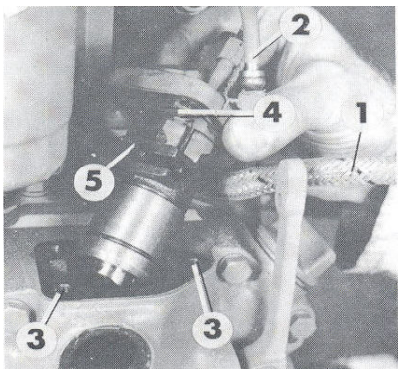

1. Desenroscar tornillo 1 y arandela muelle 2 con arandela plana 3.
2. Sacar tobera 4. Tener en cuenta anilla tórica 5.

**Instrucciones de montaje:**
Para alinear tobera, ver apartado 6.6

1. Remove hex. bolt 1 and take down spring lock washer 2 with shim 3.
2. Pull out nozzle 4. Note O-ring 5.

**Assembly note:**
Observe nozzle adjustment, section 6.6

## 4.20 Desmontar bomba de inyección
## Removing injection pump
## D302-1



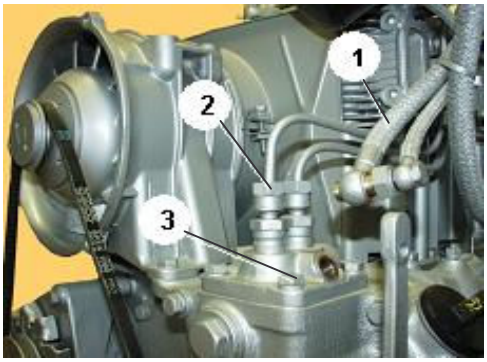

**Secuencias:**

1. Cerrar la entrada de combustible
2. Desmontar tubería 1 en la entrada de la bomba.
3. Aflojar tubo de inyección 2.
4. Desenroscar los tornillos 3 de fijación de la bomba.
5. Sacar la bomba de inyección
6. Tener en cuenta la junta suplementoria 4.

**Sequences:**

1. Close fuel feed line.
2. Unscrew fuel-feed line 1 on injection pump.
3. Unscrew fuel-delivery line 2.
4. Unscrew nuts 3 on injection pump flange.
5. Remove injection pump.
6. Note shims 4 under injection pump flange.

### 4.20.1 D302-2 y D302-3



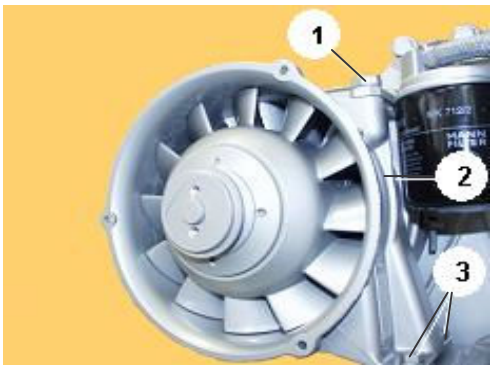
**Instrucciones de montaje:**

Girar el motor hasta que la leva de accionamiento de la bomba en el árbol de levas, quede hacia abajo.
La pieza 5, guía de la palanca reguladora, debe deslizarse suavemente en el canal guía. Controlar con la bomba montada y apretada, la suavidad de funcionamiento de la palanca reguladora.
Controlar el punto de inyección.

**Assembly note :**

Crank engine so that fuel cam on camshaft is turned down. Guide piece 5 on injection pump rack must slide in the injection regulating lever notch without tilting. Check for smooth running of the rack, the injection pump flange being tightened.
Vent fuel lines.
Check start of delivery .

## 4.21 Desmontar ventilador
## Removing cooling air blower



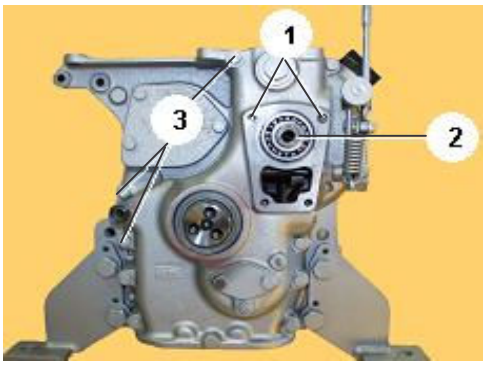

1. Desenroscar tornillo 1 y retirar el filtro de combustible.
2. Soltar abrazadera 2.
3. Desenroscar los tornillos 3 (4 unidades ).
4. Retirar el ventilador.

**Instrucciones de montaje:**
La polea del ventilador tiene que estar alineada con la polea del cigüeñal.

1. Unscrew hex. nuts 1 and remove fuel filter .
2. Loosen clamp ring 2.
3. Unscrew hex. nuts 3 (4 in all)
4. Remove cooling air blower.

**Assembly note :**
The v - belt pulley must precisely line up with the v -belt pulley on the crankshaft.

## 4.22 Desmontar cubierta distribución
## Removing front wall cover




**Secuencias:**

1. Desenroscar los tornillos 1 y retirar tapa.
2. Desenroscar tuerca 2 (rosca a izquierda)
3. Desenroscar los tornillos 3.
4. Soltar y retirar la cubierta por medio de un golpes ligeros y dados lateralmente.

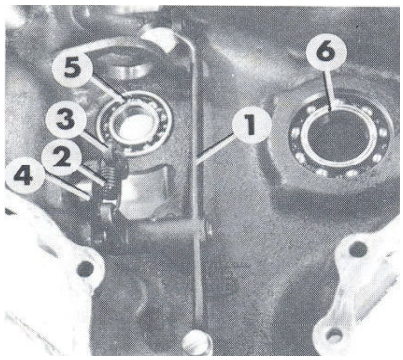
**Instrucciones de montaje:**
Sustituir junta de la cubierta si está dañada.
Tener en cuenta las normas de apriete, apartado 6.2

**Sequences:**

1. Unscrew hex. bolts 1 and take down end cover.
2. Unscrew hex. bolt 2 (left -hand thread) .
3. Unscrew all hex. nuts 3.
4. Loose and remove front wall cover by gentle side tapping.

**Assembly note :**
Replace damaged shaped gaskets.
Observe tightening torque, section 6.2

## 4.22.1 Interior de la cubierta distribución
## Front wall cover inside

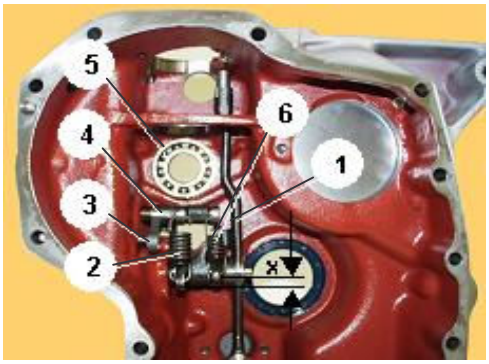



**Versión I y II**

1= Palanca de regulación.
2= Muelle de regulación.
3= Palanca variador velocidad interior.
4= Tornillo excéntrico para la regulación de la velocidad.
5= Rodamiento (árbol de levas).
6= Rodamiento (equilibrador de masas solo en D302-1)

**Version I and II**

1= Lever for injection control
2= Speed-adjusting spring.
3= Speed-adjusting lever, inside.
4= Excenter for speed-locking appliances.
5= Grove ball bearing (camshaft)
6= Grove ball bearing (balance weight D302-1 only)




**Versión III, IV y V**

1= Palanca de regulación.
2= Muelle de regulación.
3= Palanca variador velocidad interior.
4= Tornillo excéntrico para la regulación de la velocidad.
5= Rodamiento (árbol de levas).
6= Muelle supercantidad

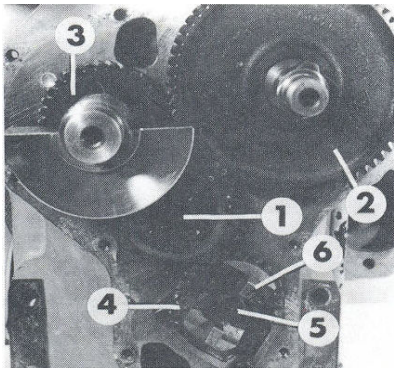
**Instrucciones de montaje:**
Medida X en las versiones III, IV y V respetar, Apartado 6.10.2 y 6.10.3

**Version III, IV and V**

1= Lever for injection control
2= Speed-adjusting spring.
3= Speed-adjusting lever, inside.
4= Excenter for speed-locking appliances.
5= Grove ball bearing (camshaft)
6= Spring for starting-fuel delivery

**Assembly note :**
Dimension X in version III, IV and V. observe section 6.10.2 y 6.10.3

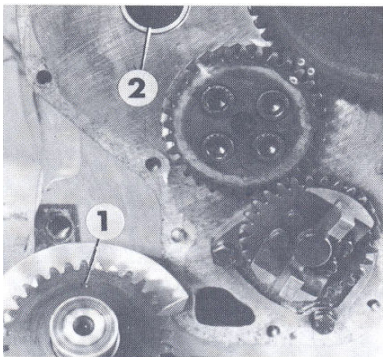
## 4.22.2 Cubierta distribución desmontada
## Front wall cover removed
## D302-1




1. Piñón cigüeñal.
2. Rueda árbol de levas.
3. Rueda equilibrador de masas
4. Rueda bomba de engrase.
5. Eje regulador.
6. Contrapeso regulador

1. Crankshaft gear.
2. Camshaft gear.
3. Balance weight gear.
4. Oil pump gear.
5. Governor shaft.
6. Flyweight.

### 4.23 Desmontar equilibrador de masas D302-1
### Removing balance weight D302-1



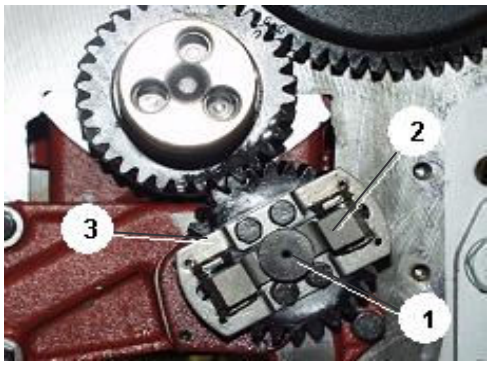

**Secuencias:**

1. Extraer el equilibrador de masas 1 del casquillo 2.

**Sequences:**

1. Remove balance weight 1 from bearing bush 2.

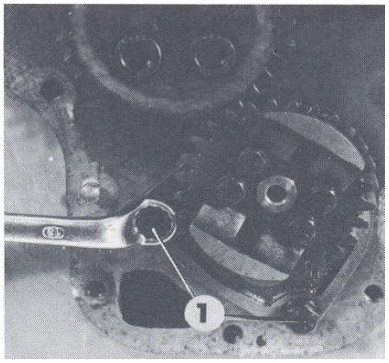
### 4.24 Desmontar regulador
### Removing governor




1. Extraer el eje regulador 1.
2. Desenroscar tornillos de fijación 2.
3. Retirar soporte con contra-pesos 3.

1. Pull out governor shaft 1.
2. Unscrew hex. bolts 2.
3. Remove governor weights with support.

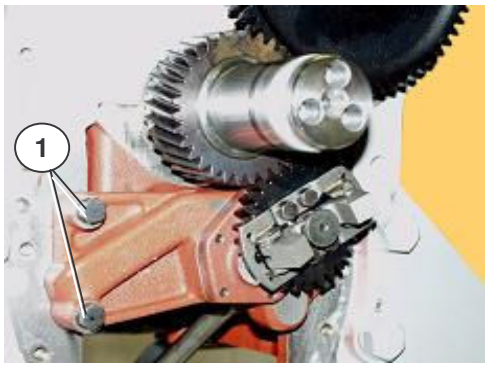
### 4.25 Desmontar bomba de engrase
### Removing oil pump
### D302-1




1. Desenroscar tornillos 1.
2. Retirar bomba.

1. Unscrew hex. Bolts 1.
2. Take down oil pump

### 4.25.1 D302-2/D302-3



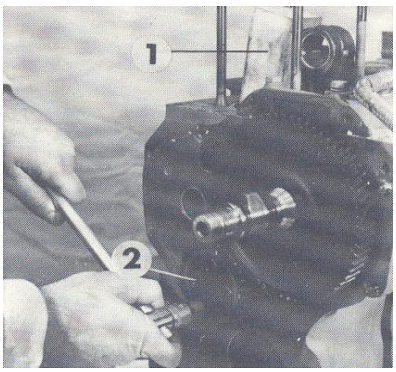

1. Desenroscar tornillos 1.
2. Retirar bomba.

1. Unscrew hex. Bolts 1.
2. Take down oil pump

**Instrucciones de montaje:**
Juego de flancos, Apartado 6.5

**Assembly note :**
Backlash: note section 6.5

## 4.26 Desmontar piñón del cigüeñal
## Removing crankshaft gear
## D302-1



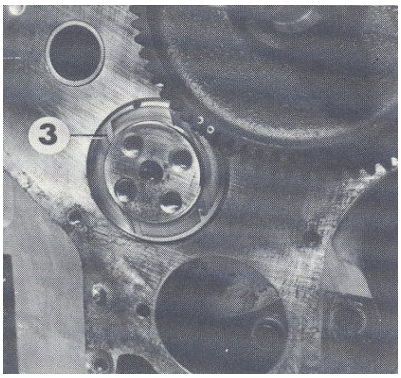

**Secuencias:**

1. Sujetar contra giros 1 el cigüeñal.
   **Atención:**
   No dañar la cabeza de la biela.
2. Desenroscar los tornillos 2.
3. Extraer el piñón.

**Sequences:**

1. Hold crankshaft 1.
   **Caution:**
   Do not damage crank pin surface.
2. Unsrew hex. Screws 2 using a box spanner.
3. Take down spur gear.

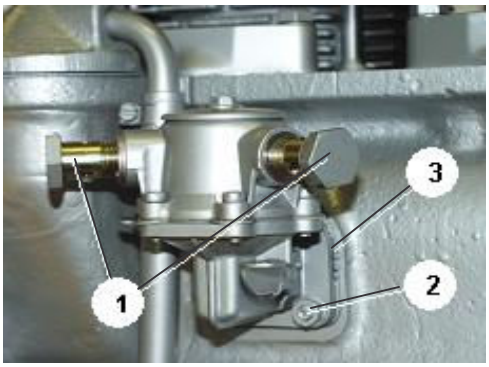
**4.26.1**




**Instrucciones de montaje:**
Las ranuras de engrase de la arandela cojinete 3, deben de estar situadas hacia el lado exterior, es decir, hacia el lado de la rueda.
Tener en cuenta las normas de apriete, apartado 6.2

**Assembly note :**
Oil pockets on bearing ring 3 must face spur gear.
Observe tightening torque, section 6.2

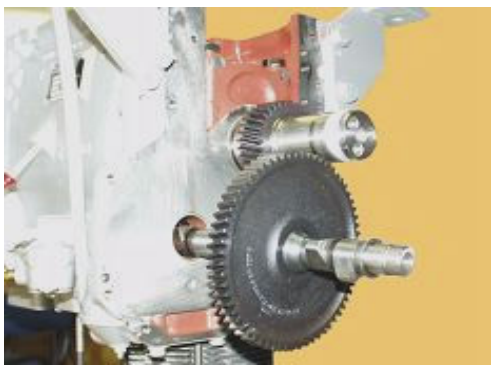
## 4.27 Desmontar bomba de combustible
## Removing feed pump




1. Cerrar entrada del combustible.
2. Desenroscar tornillos hueco 1 y quitar tubería de combustible.
3. Desenroscar tuercas 2.
4. Extraer la bomba.
   Cuidado con la junta 3.

1. Close fuel feed line.
2. Unscrew hollow screws 1 and remove fuel lines, note packing rings.
3. Unscrew hex. bolts 2.
4. Take down feed pump. Note shaped gasket 3.

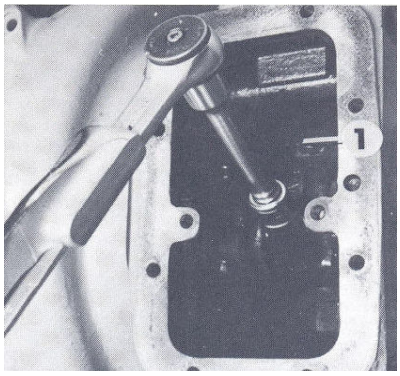
## 4.28 Desmontar árbol de levas
## Removing camshaft



1. Colocar el motor en posición vertical. Culata hacia abajo.
2. Presionar taquet hacia abajo (dirección cilindro).
3. Extraer el árbol de levas, girándolo.
4. Extraer los taquet de sus orificios en el bloque.

1. Place engine on head.
2. Press mushroom -head tappets downwards (in direction of cylinder).
3. Turn camshaft during removal.
4. Take mushroom -head tappets out of case bore.

## 4.29 Desmontar Biela con pistón
## Removing piston and connecting rod
## D302-1



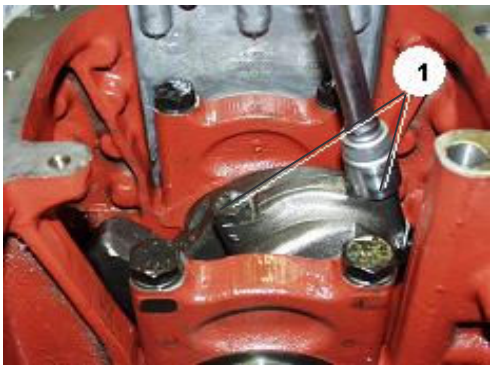

**Secuencias:**

1. Desenroscar tornillos 1 con llave de vaso.

**Sequences:**

1. Unscrew connecting-rod bolts 1 using a box spanner.

### 4.29.1 D302-2 y D302-3




### 4.29.2

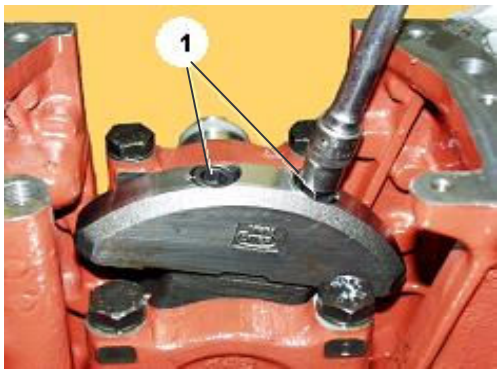
2. Extraer la tapa con tornillos 2.
3. Cuidado con el cojinete 3.
4. Extraer biela con pistón empujando hacia arriba

**Instrucciones de montaje:**
Colocar cojinete biela teniendo en cuenta el pasador.
Biela y tapa están marcadas con el mismo número. No cambiar
Tener en cuenta las normas de apriete, apartado 6.2
Controlar holgura axial, ver apartado 6.3

2. Remove bolts together with connecting-rod bearing cap 2.
3. Do not lose connecting-rod bearing shells 3.
4. Press piston and connecting rod upwards and out.

**Assembly note :**
Insert bearing shells noting the locating pin.
The connecting rod and connecting-rod cover are marked with the same number. Do not mix them up. Observe tightening torque, section 6.2.
Check axial clearance, section 6.3

## 4.30 Desmontar contrapesos
## Removing counter weights



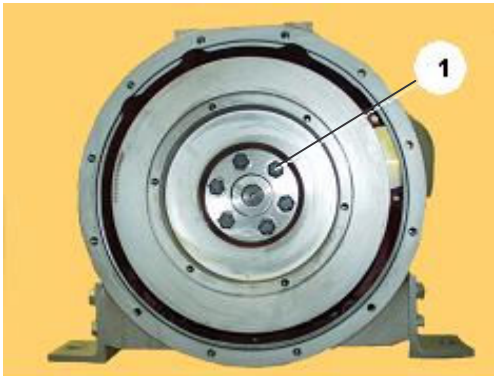

1. Marcar contrapeso.
2. Desenroscar tornillos 1 con llave de vaso.
3. Quitar contrapeso.

**Instrucciones de montaje:**
Montar contrapesos según la marca.
Tener en cuenta las normas de apriete, apartado 6.2

1. Mark counter weights.
2. Unscrew hex. socket screws 1 using a box spanner.
3. Take down counter weights.

**Assembly note :**
Screw on marked counterweights and observe tightening torque, section 6.2

## 4.31 Desmontar volante
## Removing flywheel




**Secuencias:**

1. Sujetar el cigüeñal contra giro
   **Atención:**
   Tener cuidado en no dañar la cabeza de la biela.
2. Desenroscar tornillos 1 con llave de vaso.
3. Quitar el volante del cigüeñal

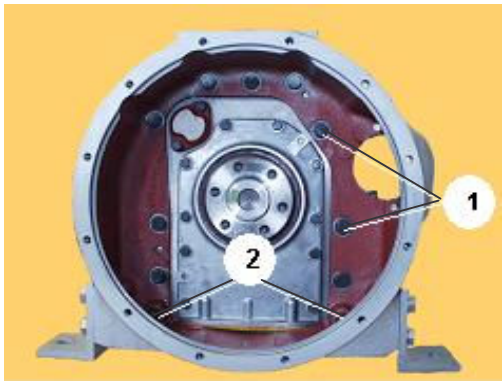
**Instrucciones de montaje:**
Tener en cuenta las normas de apriete, apartado 6.2

**Sequences:**

1. Hold crankshaft
   **Caution:**
   Do not damage crank pin surface.
2. Unscrew fastening bolts 1 using a box spanner .
3. Lift flywheel from crankshaft.

**Assembly note :**
Observe tightening torque, section 6.2

## 4.32 Desmontar carcasa volante
## Removing flywheel housing



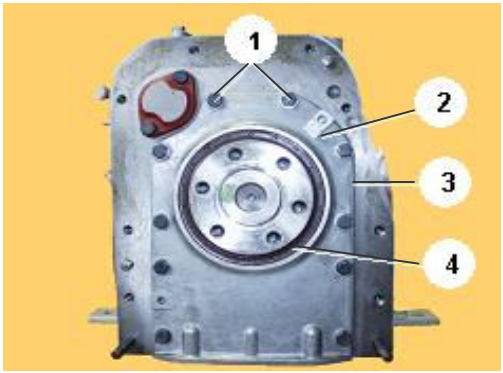

1. Desenroscar los tornillos 1 y las tuercas 2.
2. Con golpes suaves soltar y quitar la carcasa.

**Instrucciones de montaje:**
Tener en cuenta las normas de apriete, apartado 6.2

1. Unscrew fastening bolts 1 and nuts 2 on flywheel housing.
2. Loosen and take down stuck housing by knocking gently.

**Assembly note :**
Observe tightening torque, section 6.2

## 4.33 Desmontar tapa frontal lado volante
## Removing front wall cover



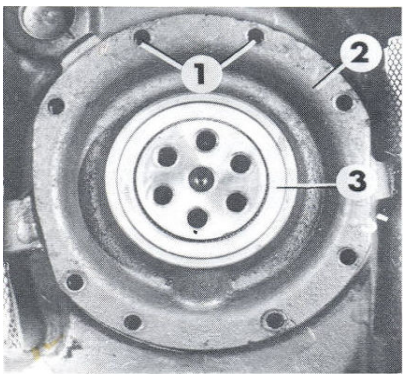

1. Desenroscar los tornillos 1
2. Extraer la tapa frontal 2.
3. Cuidado con la junta 3.

**Instrucciones de montaje:**
Los labios del retén 4, deben ser ligeramente engrasados.

1. Unscrew all fastening bolts 1 on front wall cover .
2. Take down front wall cover 2.
3. Note shaped gasket 3.

**Assembly note :**
Slightly coat sealing lip on radial seal 4 with grease.

## 4.34 Desmontar alojamiento cojinete
## Removing bearing cover
## D302-1



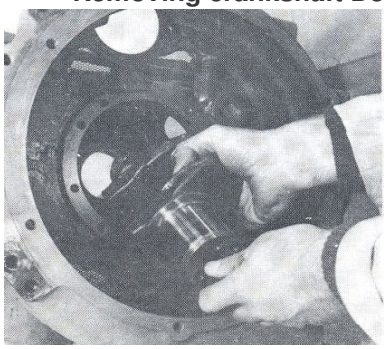

1. Desenroscar los tornillos 1
2. Golpear con un martillo de goma sobre el cigüeñal y en ambos sentidos (izquierda y derecha) hasta que se suelte el alojamiento 2.
3. Extraer el alojamiento.

**Instrucciones de montaje:**
Engrasar los labios del retén 3 y la anilla tórica.

1. Unscrew and take all hex. screws out of tap holes 1.
2. Loosen bearin cover 2 by gentle tapping on crankshaft (counter-side) using a rubber mallet.
3. Remove bearing cover

**Assembly note :**
Replace radial seal 3 and O-ring on bearing cover and slightly coat with grease.

## 4.35 Desmontar cigüeñal D302-1
## Removing crankshaft D302-1



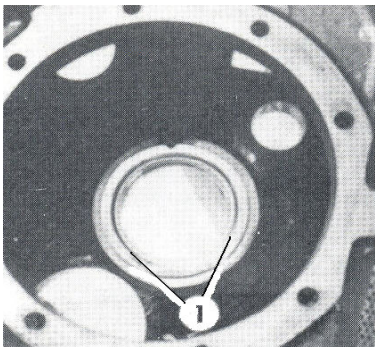
**Secuencias:**

1. Sacar el cigüeñal por el orificio del alojamiento lado volante.

**Sequences:**

1. Remove crankshaft through bearing cover aperture.

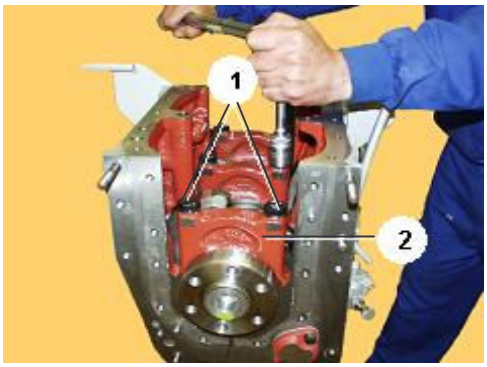
## 4.35.1 Cigüeñal desmontado D302-1
## Crankshaft removed D302-1




**Instrucciones de montaje:**
Las ranuras de engrase del anillo cojinete 1, tienen que estar situadas hacia el lado del volante.
Controlar el juego axial, ver apartado 6.3

**Assembly note :**
Oil pockets on bearing 1 must face crank web end.
Note axial clearance, section 6.3

## 4.35.2 D302-2/D302-3




1. Desatornillar tornillo 1 de la tapa de bancada.
2. Sacar tapa de bancada 2. Están numeradas.
3. Tener en cuenta los cojinetes.

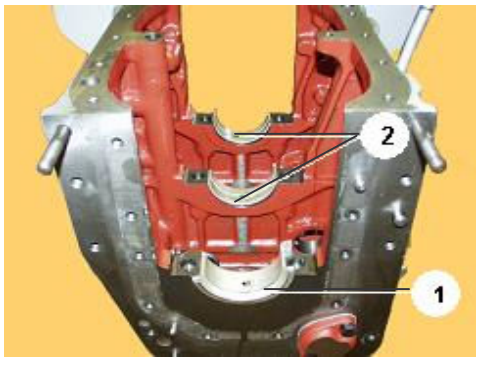
1. Remove main bearing bolts 1
2. Lift off bearing cover 2. Bearing covers are numbered.
3. Note bearing shells.

## 4.35.3 D302-2/D302-3

4. Sacar el cigüeñal del bloque. Tener en cuenta los cojinetes.

4. Lift crankshaft from crankcase and note bearing.

## 4.35.4 D302-2/D302-3




**Instrucciones de montaje:**
No intercambiar las tapas ni el cojinete de ajuste 1 y de bancada 2.
Controlar el juego axial, ver apartado 6.3
Tener en cuenta las normas de apriete, apartado 6.2

**Assembly note:**
Do not confuse bearing shells and bearing covers.
Insert thrust bearing 1 and main bearing 2 noting locating pin in bearing cover.
Observe axial clearance, section 6.3
Observe tightening torque, section 6.2

## 5. Medidas límites para las piezas de desgaste

### 5.1 Instrucciones generales

- Una vez desmonatdop el motor, se deben limpiar a fondo todas las piezas y secarlas.
- Todas las piezas, que debido a su uso sufren un desgaste, están incluidas en las hojas siguientes, indicando además las medidas máximas de desgaste.
- Medir las piezas con exactitud y controlar la superficie (temperatura ambiente para medición con micrómetro, 20ºC)
- En el caso de que los resultados de medición y control, estén fuera o muy cerca de los límites de desgaste, se tienen que sustituir las piezas por otras nuevas.

**Para las siguientes piezas se indican las medidas de desgaste:**

1. Cigüeñal (1 cil.)
2. Cigüeñal (2 y 3 cil.)
3. Piñón cigüeñal
4. Anillo cojinete (lado distribución 1 cil.)
5. Anillo cojinete (lado volante 1 cil.)
6. Cojinete cigüeñal (1 cil.)
7. Cojinete de ajuste (2 y 3 cil.)
8. Cojinete principal (2y 3 cil.)
9. Cojinete de biela
10. Cojinete para equilibrador de masas (1 cil.)
11. Rodamiento para equilibrador de masas (1 cil.)
12. Rodamiento en cubierta distribución
13. Eje equilibrador de masas (1 cil.)
14. Biela
15. Pistón completo
16. Bulón del pistón
17. Cilindro
18. Distancia culata y válvula
19. Guía de valvula
20. Soporte de balancines
21. Balancín
22. Árbol de levas (1 cil.)
23. Árbol de levas (2 y 3 cil.)
24. Orificio en bloque para árbol de levas (1 cil.)
25. Orificio en bloque para árbol de levas (2 y 3 cil.)
26. Taquet
27. Bomba de inyección
28. Palanca para regulación inyección
29. Tornillo excéntrico para palanca regulación
30. Pieza roscada
31. Eje regulador
32. Pieza roscada
33. Palanca para variador de velocidad (interior)
34. Eje regulador
35. Palanca para blocaje bomba inyección
36. Soporte contrapesos regulador
37. Contrapeso regulador
38. Soporte con contrapesos regulador
39. Eje descompresor
40. Polea acanalada rodillo tensor
41. Corona de arranque en volante
42. Ventilador (2 y 3 cil.)

Estos números están indicados en las cabezeras del apartado 5.2

## 5. Go/no go dimensions on wearing parts

### 5.1 General

- After having dismantled the engine carefully clean and dry all component parts.
- All parts subject to wear and tear after a certain time are listed in the following along whit the dimensions when new and their maximum permissible wear rates.
- Carefully gauge the items and check the whole circunference and surface of the cylindrical parts (micrmeter, measuring temperature approx. 20°C
- If the measuring and test results show values exceeding or reaching the wear limiting values, the parts involved must be replaced and / or reworked.

**Go/no-go dimensions are given for the following parts:**

1. Crankshaft (1cyl.)
2. Crankshaft (2 and 3 cyl.)
3. Spur gear for crankshaft
4. Bearing ring, gear end (1cyl.)
5. Bearing ring, crank web end (1cyl.)
6. Bearing bush for crankshaft (1cyl.)
7. Thrust bearing shell (2 and 3 cyl.)
8. Main bearing shell (2 and 3 cyl.)
9. Big-end bearing shell
10. Bearing bush for balance weight (1cyl.)
11. Groove ball bearing for balance weight (1cyl.)
12. Groove ball bearing for front wall cover
13. Shaft for balance weight (1 cyl.)
14. Connecting rod
15. Piston compl.
16. Piston pin
17. Finned cylinder
18. Valve recess/Valve cones
19. Valve guide
20. Rocker arm bracket
21. Rocker arm
22. Camshaft (1cyl.)
23. Camshaft (2 and 3 cyl.)
24. Camshaft bore in crankcase (1cyl.)
25. Camshaft bore in crankcase (2 and 3 cyl.)
26. Mushroom -head tappet
27. Injection pump
28. Injection governing lever
29. Eccentric disc for governing lever
30. Screw piece
31. Governor shaft
32. Screw piece
33. Level for speed adjustement (inside)
34. Governor shaft
35. Lever for injection-pump locking device
36. Support governor-weight
37. Governor weight
38. Support with governor weight
39. Decompression shaft
40. V-belt pulley for jockey pulley
41. Ring gear on flywheel
42. Cooling air blower (2 and 3 cyl.)

These numbers are the serial numbers given in the first column under section 5.2

**Tabla de medidas límites de piezas de desgaste. 5.2.1 - 5.2.2**

**Table for wear parts limit dimensions**

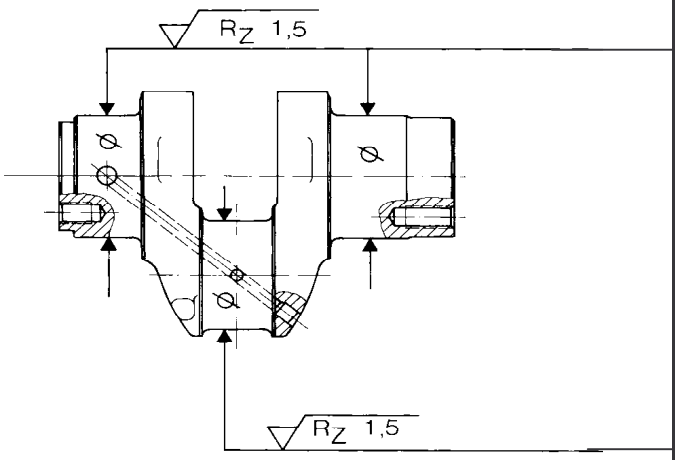
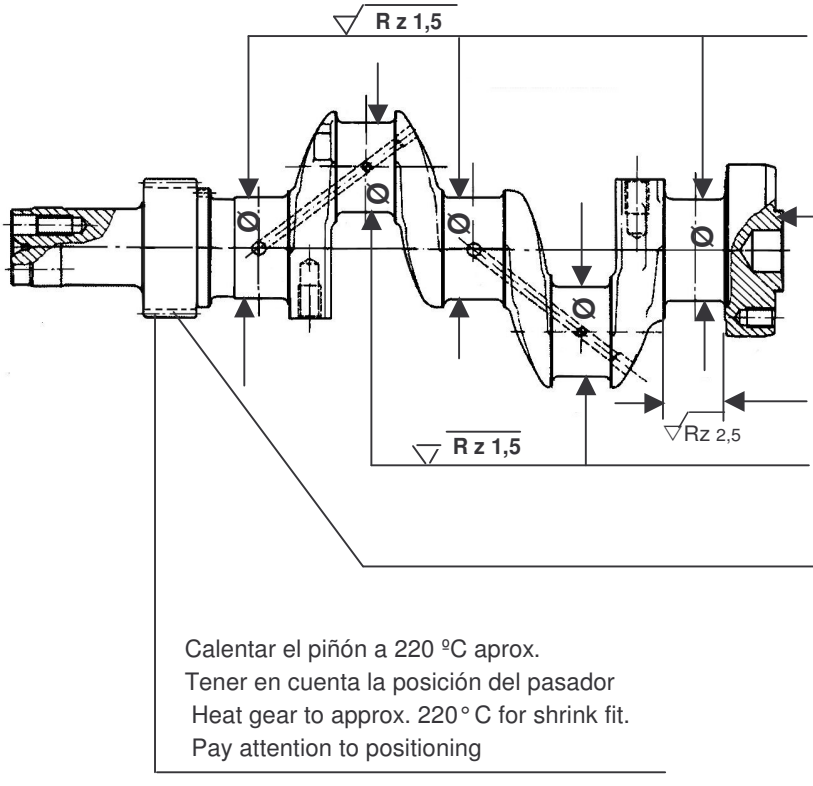
| Nº Orden Serial No. | Pieza, denominación Part, Denomination | Dimensiones / Dimensions | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Nuevas New state max. mm | Nuevas New state min. mm | Límite desgaste wear limit max mm |
| 1 | **Cigüeñal (1 cil.)**<br>**Crankshaft (1 cyl.)** | | | |
| |  | 64,97<br>57,970 | 64,951<br>57,951 | 64,940<br>57,940 |
| | Reparación - Medidas desgaste ver 5.3.1<br>Refurbishing dimensions see 5.3.1 | | | |
| 2 | **Cigüeñal (2 y 3 cil.)**<br>**Crankshaft (2 and 3 cyl.)** | | | |
| |  <br>Calentar el piñón a 220 ºC aprox.<br>Tener en cuenta la posición del pasador<br>Heat gear to approx. 220° C for shrink fit.<br>Pay attention to positioning | 64,970<br>36,050<br>57,970 | 64,951<br>36,000<br>57,951 | 64,940<br>Holgura axial en estado montado: 0,4<br>Axial clearance measured when installed 0,4<br>36,070<br>57,940<br>En caso de marcas de desgaste, sustituir<br>Replace if wear marks are visible<br>Renew if worn |
| | Reparación - Medidas desgaste ver 5.3.1<br>Refurbishing dimensions see 5.3.1 | | | |

**Tabla de medidas límites de piezas de desgaste. 5.2.3 - 5.2.5**

**Table for wear parts limit dimensions**

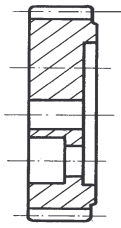
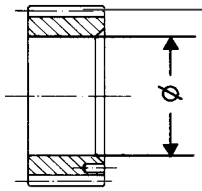
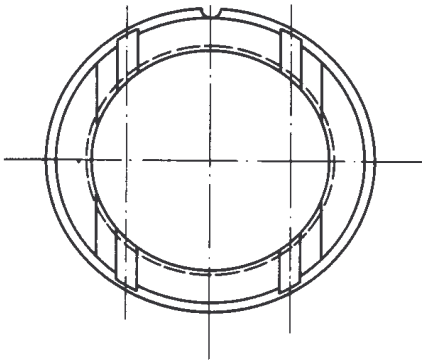
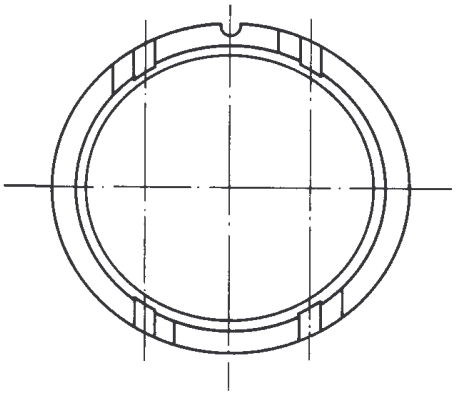
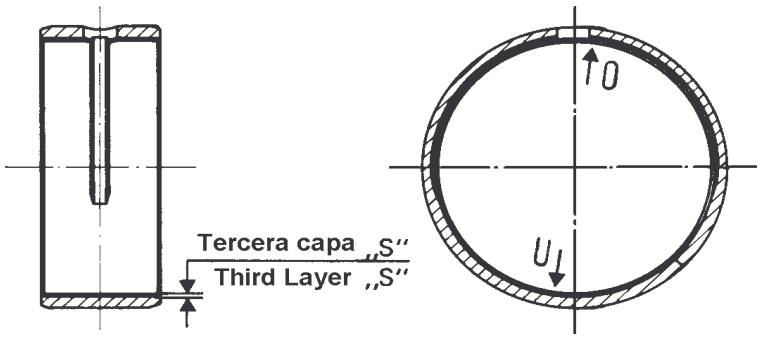
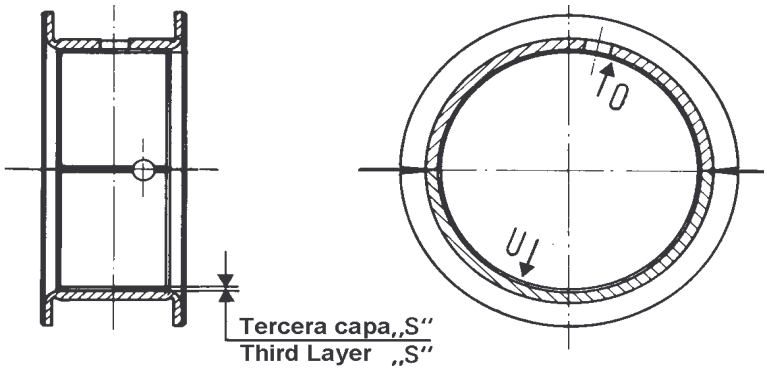
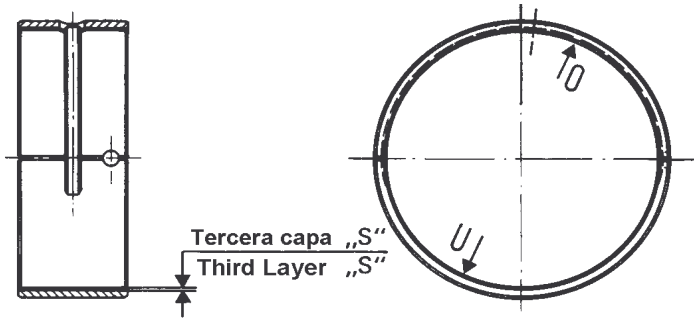
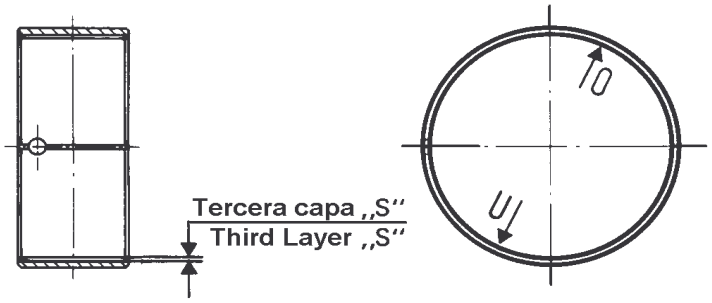
| Nº Orden Serial No. | Pieza, denominación Part, Denomination | Dimensiones / Dimensions | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Nuevas New state max. mm | min. mm | Límite desgaste wear limit max mm |
| 3 | **Piñón cigüeñal (1 cil.)**<br>**Spur gear for crankshaft (1 cyl.)**<br>  | | | En caso de marcas de desgaste, sustituir<br>Replace if wear marks are visible |
| | **Piñón cigüeñal (2 y 3 cil.)**<br>**Spur gear for crabkshaft (2 and 3 cyl.)**<br>  | | | En caso de marcas de desgaste, sustituir<br>Replace if wear marks are visible |
| 4 | **Anillo cojinete lado distibución (1 cil.)**<br>**Bearing ring, gear end (1 cyl.)**<br>  | 58,076<br>3,00 | 58,036<br>2,98 | En caso de estrias: sustituir<br>Renew it scored<br>2,95 |
| 5 | **Anillo cojinete lado volante (1 cil.)**<br>**Bearing ring, crank wed end (1 cyl.)**<br>  | 3,00 | 2,98 | En caso de estrias: sustituir<br>Renew it scored<br>2,95 |

**Tabla de medidas límites de piezas de desgaste. 5.2.6 - 5.2.9**

**Table for wear parts limit dimensions**

| Nº Orden Serial No. | Pieza, denominación Part, Denomination | Dimensiones / Dimensions | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Nuevas New state | | Límite desgaste wear limit |
| | | max. mm | min. mm | max mm |
| 6 | **Cojinete cigüeñal (1 cil.)**<br>**Bearing bush for crankshft (1 cyl.)**<br>  | | | |
| 7 | **Cojinete de ajuste (2 y 3 cil.)**<br>**Thrust bearing shell (2 and 3 cyl.)**<br>  | | | |
| 8 | **Cojinete principal (2 y 3 cil.)**<br>**Main bearing shell (2 and 3 cyl.)**<br>  | | | |
| 9 | **Cojinete de biela**<br>**Big-end bearing shell**<br>  | | | |

Cuando la tercera capa galvanizada "S" esté desgastada, se nota por brillo de oro-bronce en los puntos O y U, o bien en toda la superficie de la circunferencia se presentan estrias, se debe sustituir el cojinete por otro nuevo.

Atención: No montar cojinetes nuevos en cigüeñales que tienen el diámetro fuera de los límites de desgaste.

Both shell bearings will have to be renewed when the galvanically applied third coat "S" wears off indicated by shiny bronze/gold contact pattern at points O and U, and/or when scoring appears around entire circumference.

Important: There is no point in fitting new shell bearings on shaft journals with no - go dimensions.

Sobremedidas ver 5.3.1
Undersize bearing see 5.3.1

**Tabla de medidas límites de piezas de desgaste. 5.2.10 - 5.2.13**

**Table for wear parts limit dimensions**

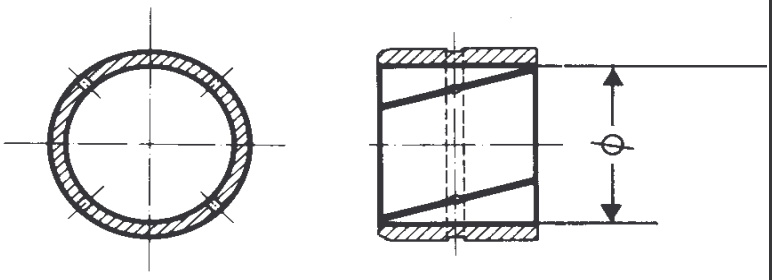
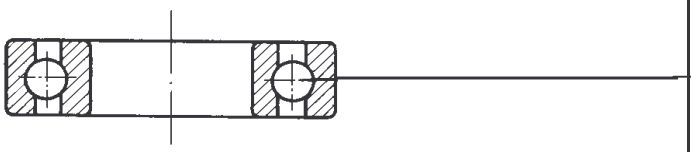
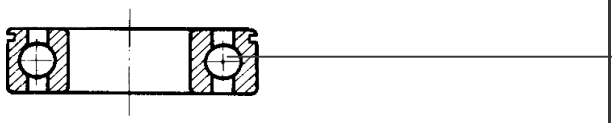
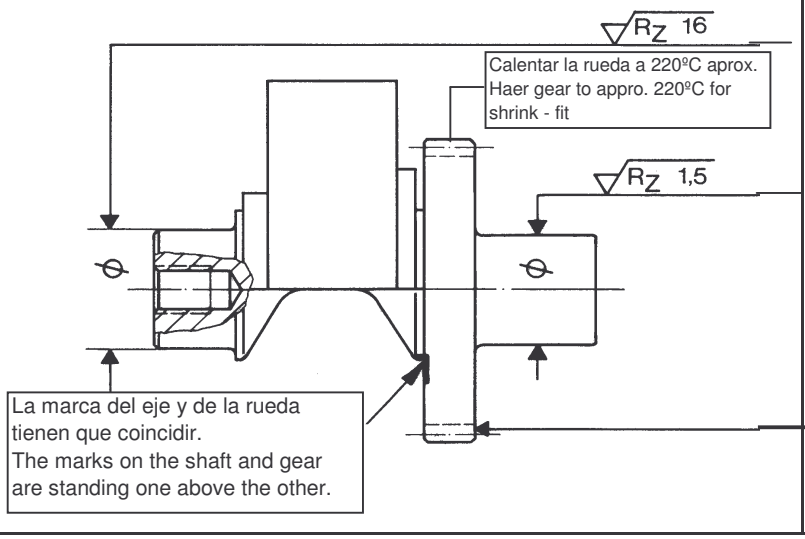
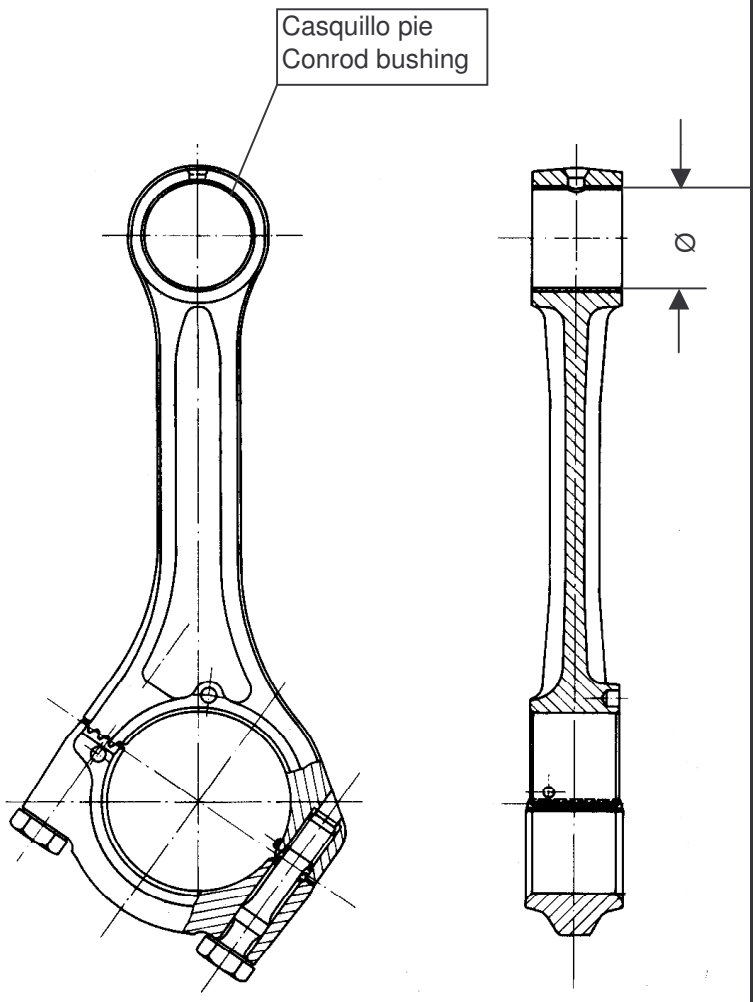
| Nº Orden Serial No. | Pieza, denominación Part, Denomination | Dimensiones / Dimensions | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Nuevas New state | | Límite desgaste wear limit |
| | | max. mm | min. mm | max mm |
| 10 | **Cojinete para equilibrador de masas (1 cil.)**<br>**Bearing bush for balance weight (1 cyl.)**<br>  | 32,030 | 32,005 | 32,100<br>Medir montado<br>Measurec in situ |
| 11 | **Rodamiento para equilibrador de masas (1 cil.)**<br>**Groove ball bearing for balance weight (1 cyl.)**<br>  | | | En caso de notarse holgura:<br>Sustituir rodamiento<br>Renew ball bearing if showing appre-ciable play. |
| 12 | **Rodamiento en cubierta distribución**<br>**Groove ball bearing for front wall cover**<br>  | | | En caso de notarse holgura:<br>Sustituir rodamiento<br>Renew ball bearing if showing apprecia-ble play. |
| 13 | **Eje equilibrador de masas (1 cil.)**<br>**Shaft for balance weight (1 cyl.)**<br>  | 34,975<br>31,975 | 34,950<br>31,950 | Asiento rodamiento<br>Groove ball bearing seat.<br>31,900<br>En caso de marcas de desgaste, sustituir<br>Replace if wear marks are visible |

**Tabla de medidas límites de piezas de desgaste. 5.2.14**

**Table for wear parts limit dimensions**

| Nº Orden Serial No. | Pieza, denominación Part, Denomination | Dimensiones / Dimensions | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Nuevas New state | | Límite desgaste wear limit |
| | | max. mm | min. mm | max mm |
| 14 | **Biela**<br>**Connecting rod** | 32,080 | 32,030 | 32,150 |




**Atención:** Dentro de un motor, se debe montar bielas con los mismos colores de pintura.

**Caution:** Only connecting rods with the same colour markings (same weight class) may be installed within one engine.

**Tabla de medidas límites de piezas de desgaste. 5.2.15**

**Table for wear parts limit dimensions**

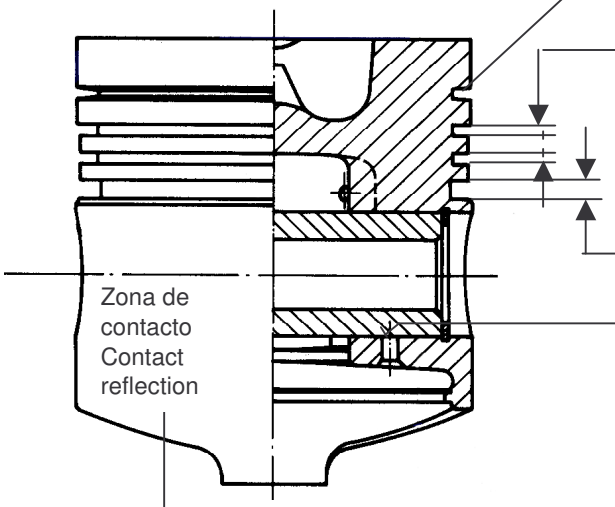
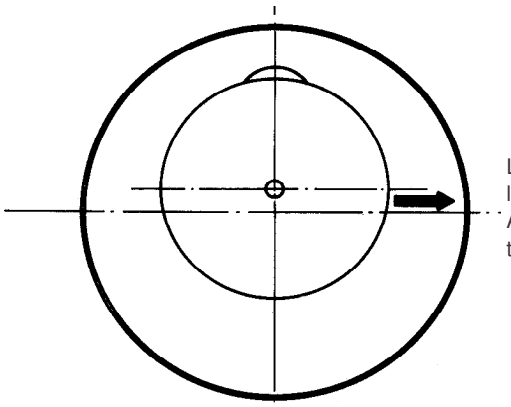
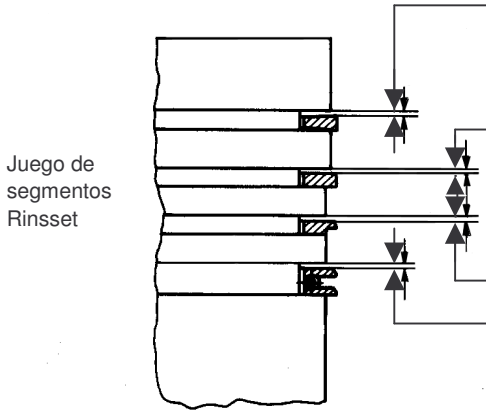
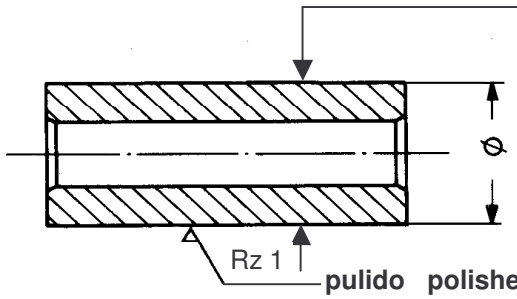
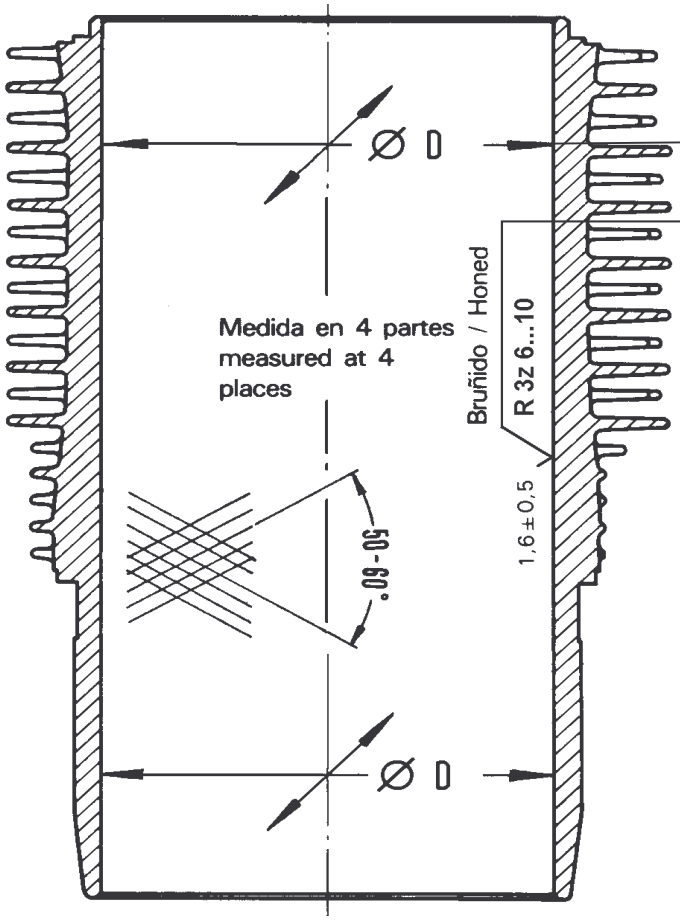
| Nº Orden Serial No. | Pieza, denominación Part, Denomination | Dimensiones / Dimensions | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Nuevas New state | | Límite desgaste wear limit |
| | | max. mm | min. mm | max mm |
| 15 | **Pistón completo Piston compl.** | | | En caso de marcas de desgaste, sustituir. Replace if wear marks are visible. |
| |   | 2,080 | 2,060 | 2,120 |
| | | 4,060 | 4,040 | 4,100 |
| | | | | En caso de holgura excesiva, sustituir. See friction marks: replace. |
| | | | | En caso de estrias longitudinales, sustituir. Renew if longitudinally scored. |
| |   | | | |
| | | | | 2 mm |
| | | | | En caso de marcas de desgaste, sustituir. Replace if wear marks are visible. |
| |   | | | 0,20 |
| | | | | 0,15 |
| | | La holgura es motivada por el desgaste del segmento y por el desgaste de deslizamiento en el cilindro. Butt clearance caused by piston ring wear and wear of finned cylinder sueface. | | |

**Tabla de medidas límites de piezas de desgaste. 5.2.16 - 5.2.17**

**Table for wear parts limit dimensions**

| Nº Orden Serial No. | Pieza, denominación Part, Denomination | Dimensiones / Dimensions | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Nuevas New state max. mm | min. mm | Límite desgaste wear limit max mm |
| 16 | **Bulón del pistón**<br>**Piston pin**<br>  | 32,000 | 31,994 | 31,990<br>En caso de estrias: sustituir<br>Renew it scored |
| 17 | **Cilindro**<br>**Finned cylinder**<br>  | 95,022 | 95,000 | 95,250<br>En caso de estrias longitudinales con más de 0,05 mm. de profundidad, bruñir<br>Rehone is scored: longirudinal scores exceeding 0,05 m in deth |

Escala de reparación ver 5.3.5

Reparaturstufe siehe 5.3.5

**Tabla de medidas límites de piezas de desgaste. 5.2.18 - 5.2.19**

**Table for wear parts limit dimensions**

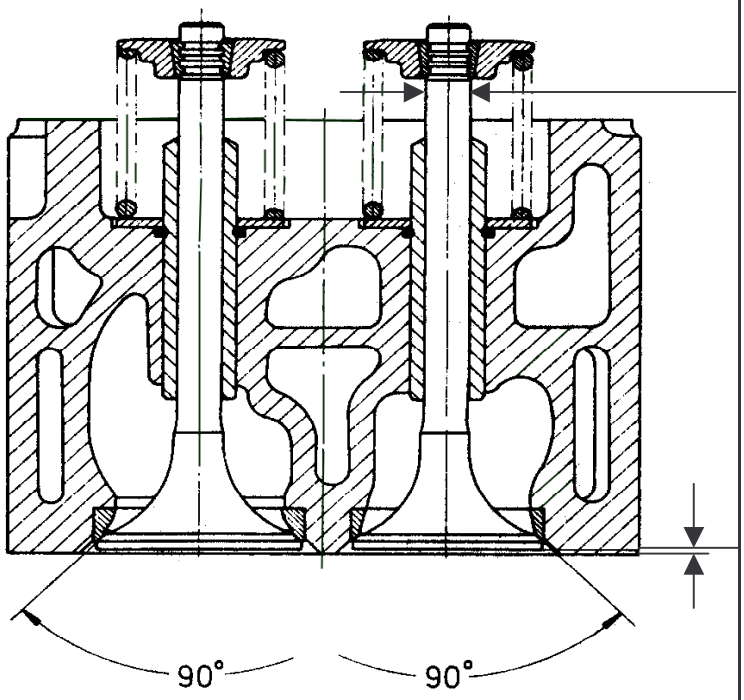
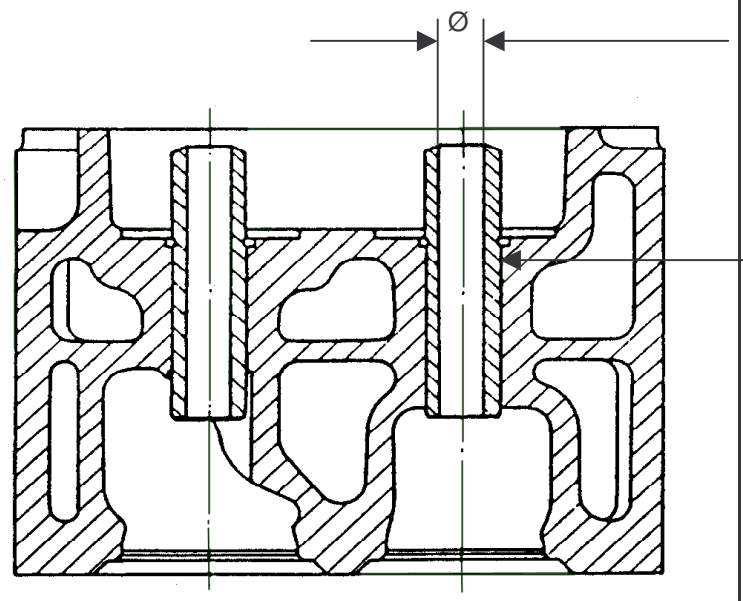
| Nº Orden Serial No. | Pieza, denominación Part, Denomination | Dimensiones / Dimensions | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Nuevas New state | | Límite desgaste wear limit |
| | | max. mm | min. mm | max mm |
| 18 | **Distancia culata y válvulas**<br>**Valve recess/Valve cones**<br>  <br> | 8,970<br>1,42 | 8,952<br>1,03 | 8,945<br>1,80 |
| 19 | **Guía de válvula**<br>**Valve guide**<br>  <br> | 9,028 | 9,013 | 9,060<br>Clavado<br>Press fit |

**Tabla de medidas límites de piezas de desgaste. 5.2.20 - 5.2.22**

**Table for wear parts limit dimensions**

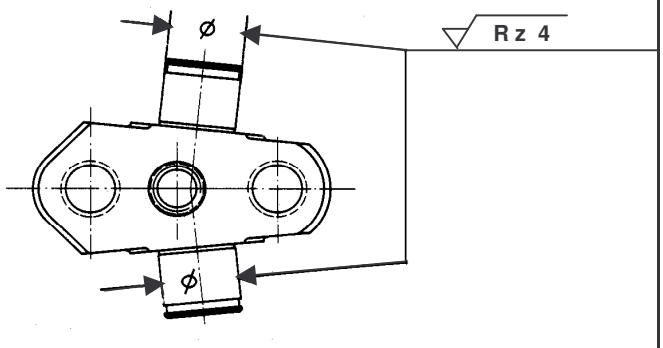
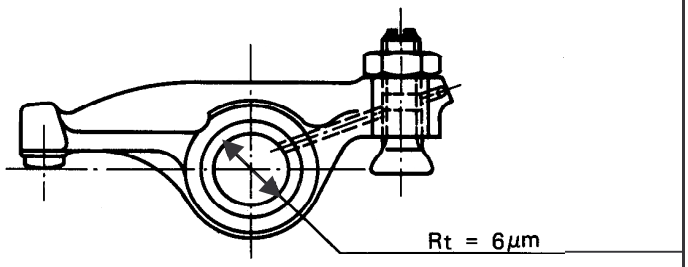
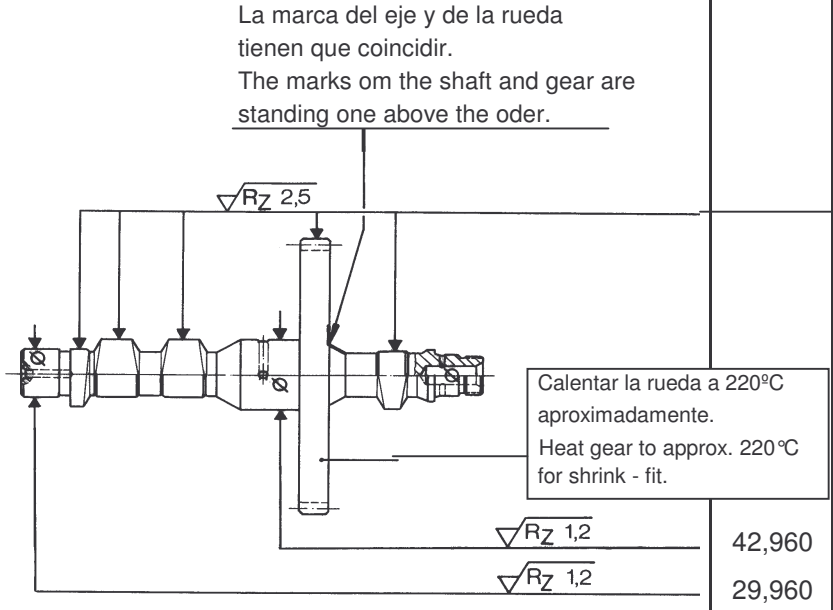
| Nº Orden Serial No. | Pieza, denominación Part, Denomination | Dimensiones / Dimensions | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Nuevas New state | | Límite desgaste wear limit |
| | | max. mm | min. mm | max mm |
| 20 | **Soporte de balancines**<br>**Rocker arm bracket**<br>  | 15,984 | 15,966 | 15,950 |
| 21 | **Balancín**<br>**Rocker arm**<br>  | 16,018 | 16,000 | 16,040 |
| 22 | **Árbol de levas (1 cil.)**<br>**Camshaft (1 cyl.)**<br>  | 42,960<br>29,960 | 42,940<br>29,940 | En caso de marcas de desgaste, sustituir Replace if wear marks are visible<br>42,920<br>29,920 |
| | | Escala de reparación ver 5.3.2<br>Reparaturstufe siehe 5.3.2 | | |

**Tabla de medidas límites de piezas de desgaste. 5.2.23 - 5.2.24**

**Table for wear parts limit dimensions**

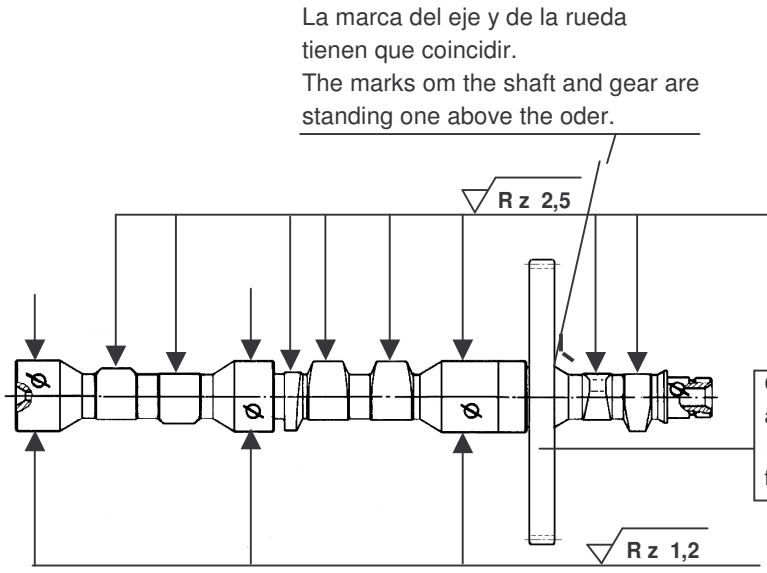
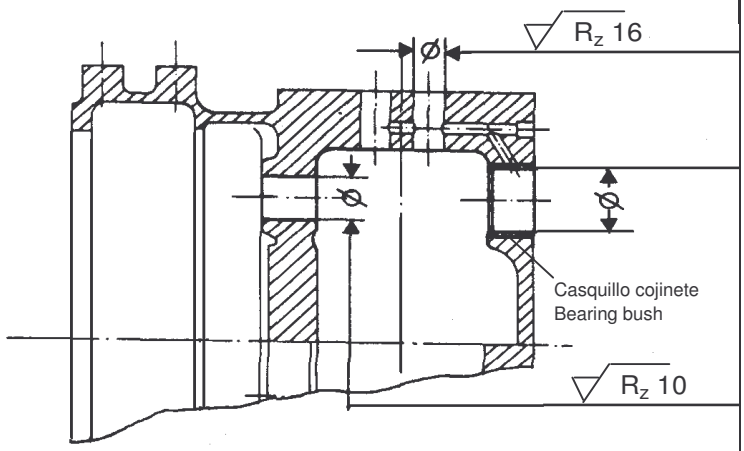
| Nº Orden Serial No. | Pieza, denominación Part, Denomination | Dimensiones / Dimensions | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Nuevas New state max. mm | Nuevas New state min. mm | Límite desgaste wear limit max mm |
| 23 | **Árbol de levas (2 y 3 cil.)**<br>**Camshaft (2 and 3 cyl.)** | | | |
| |  | | | En caso de marcas de desgaste, sustituir<br>Replace if wear marks are visible |
| | | 42,960 | 42,940 | 42,920 |
| | Escala de reparación ver 5.3.2<br>Reparaturstufe siehe 5.3.2 | | | |
| 24 | **Orificio en el bloque para el árbol de levas (1 cil.)**<br>**Camshaft bore in crankcase (1 cyl.)** | | | |
| |  | 18,018 | 18,000 | 18,030 |
| | | 43,039 | 43,000 | 43,060 |
| | | 30,021 | 30,000 | 30,046 |
| | Escala de reparación ver 5.3.3<br>Reparaturstufe siehe 5.3.3 | | | |

**Tabla de medidas límites de piezas de desgaste. 5.2.25 - 5.2.26**

**Table for wear parts limit dimensions**

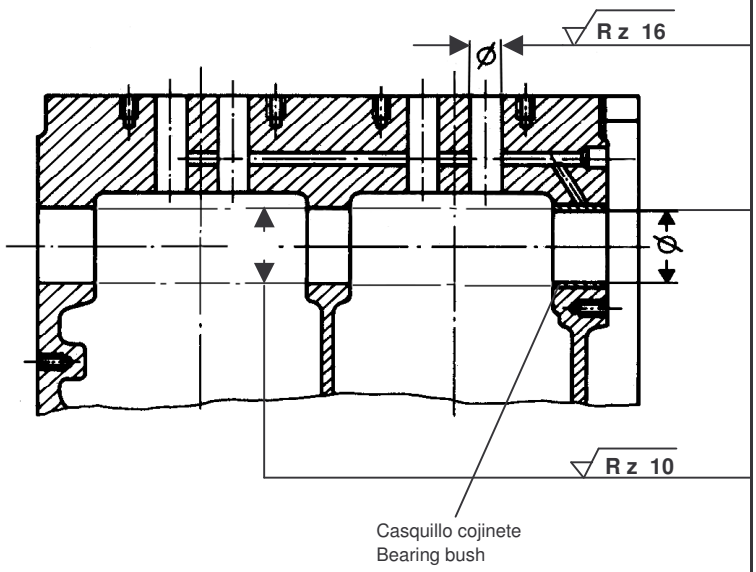
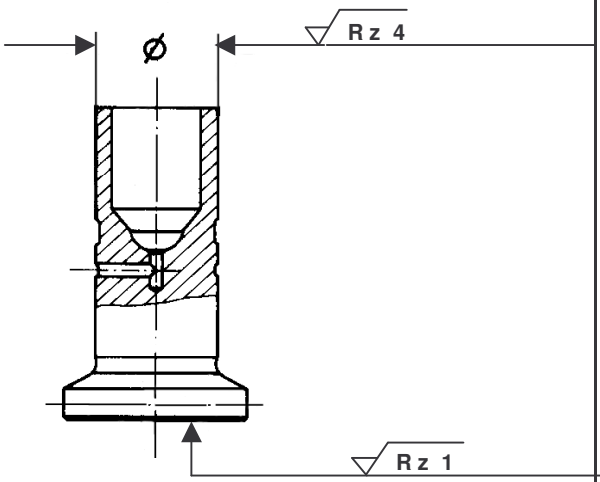
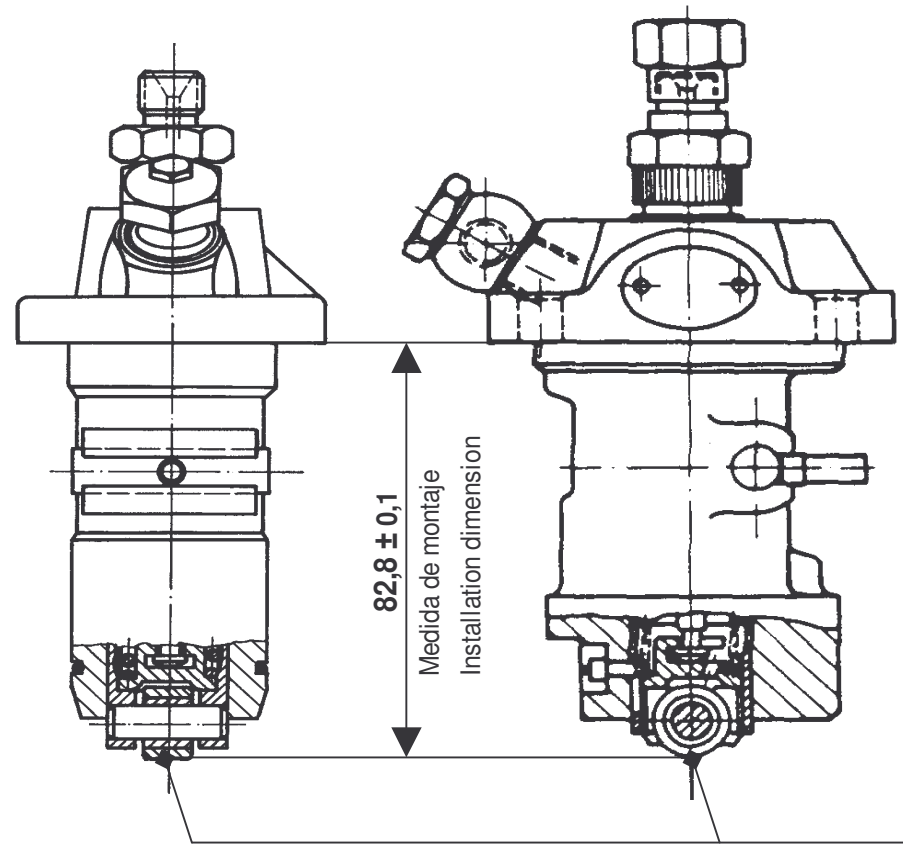
| Nº Orden Serial No. | Pieza, denominación Part, Denomination | Dimensiones / Dimensions | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Nuevas New state | | Límite desgaste wear limit |
| | | max. mm | min. mm | max mm |
| 25 | **Orificio en el bloque para el árbol de levas (2 y 3 cil.)**<br>**Camshaft bore in crankcase (2 and 3 cyl.)** | | | |
| |  | 18,018 | 18,000 | 18,030 |
| | | 43,039 | 43,000 | 43,060 |
| | | 43,025 | 43,000 | 43,040 |
| | | Escala de reparación ver 5.3.3<br>Reparaturstufe siehe 5.3.3 | | |
| 26 | **Taquet**<br>**Mushroom-head tappet** | | | |
| |  | 17,994 | 17,983 | 17,975<br>En caso de presencia de falta de material, sustituir.<br>Replace if pitting marks are visible |

**Tabla de medidas límites de piezas de desgaste. 5.2.27**

**Table for wear parts limit dimensions**

| Nº Orden Serial No. | Pieza, denominación Part, Denomination | Dimensiones / Dimensions Nuevas New state max. mm | min. mm | Límite desgaste wear limit max mm |
|---|---|---|---|---|
| 27 | **Bomba de inyección**<br>**Injection pump**<br>Versión I y II con tope de caudal<br>Version I and II with locking device<br>Versión III, IV y V sin tope de caudal<br>Version III, IV and V without locking device | | | En caso de marcas de desgaste, sustituir.<br>Replace if wear marks are visible. |
| | | | | Para ajustar el punto de inyección y precarrera, utilizar juntas de compensación.<br>Shims for start of delivery and pre - stroke adjustement. |



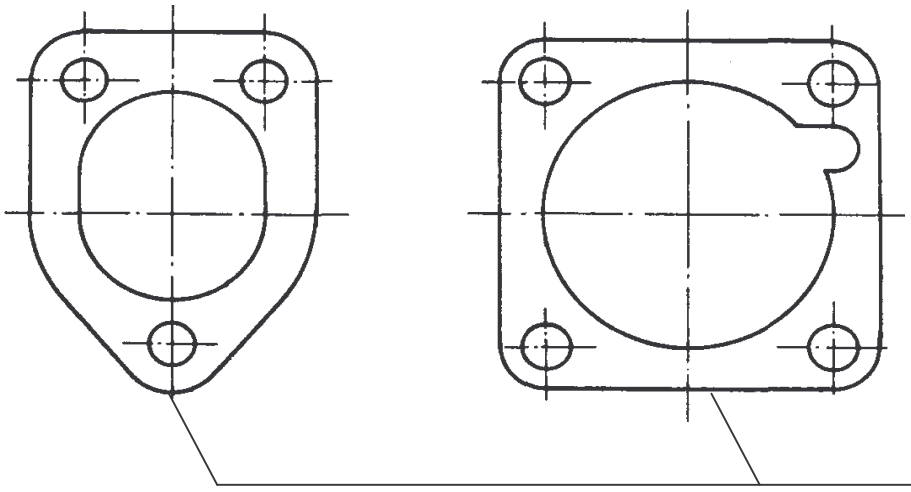



**Tabla de medidas límites de piezas de desgaste. 5.2.28**

**Table for wear parts limit dimensions**

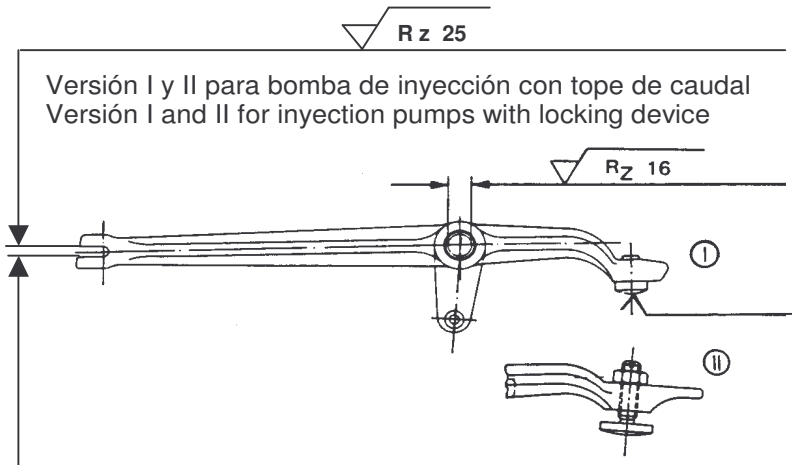
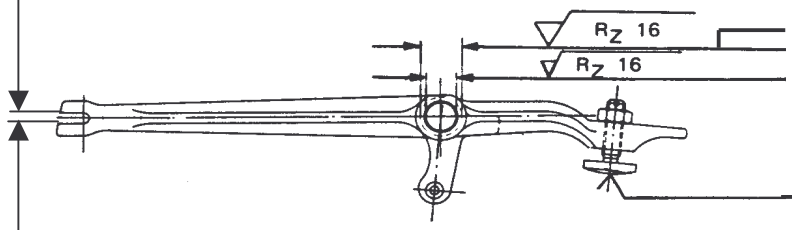
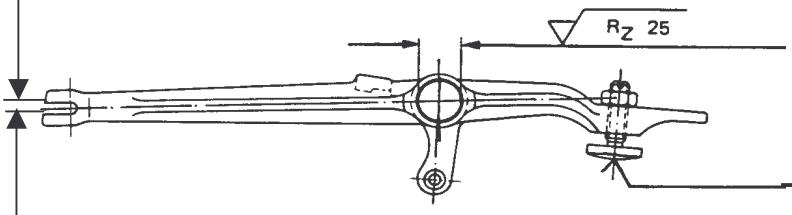
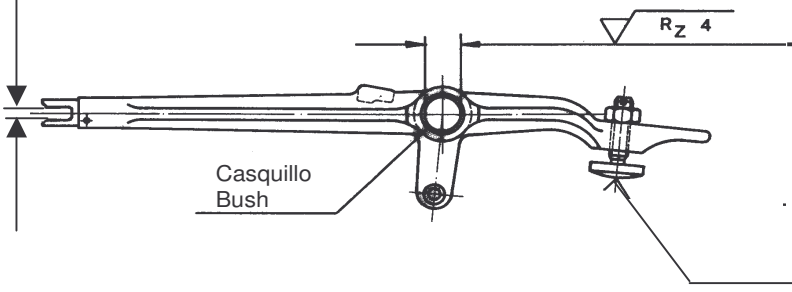
| Nº Orden Serial No. | Pieza, denominación Part, Denomination | Dimensiones / Dimensions | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Nuevas New state max. mm | min. mm | Límite desgaste wear limit max mm |
| 28 | **Palanca para regulación inyección**<br>**Injection governing lever** | | | |
| |  <br>Versión I y II para bomba de inyección con tope de caudal<br>Versión I and II for inyection pumps with locking device | 5,018<br>12,018 | 5,000<br>12,000 | 5,030<br>12,050<br>En caso de marcas de desgaste, sustituir.<br>Replace if wear marks are visible |
| |  <br>Versión III para bomba de inyección sin tope de caudal<br>Versión III for inyection pumps without locking device | 17,984<br>13,018 | 17,966<br>13,000 | 17,900<br>13,050<br>En caso de marcas de desgaste, sustituir.<br>Replace if wear marks are visible |
| |  <br>Versión IV para bomba de inyección sin tope de caudal<br>Versión IV for inyection pumps without locking device | 18,080 | 18,060 | 18,100<br>En caso de marcas de desgaste, sustituir.<br>Replace if wear marks are visible |
| |  <br>Versión V para bomba de inyección sin tope de caudal<br>Versión V for inyection pumps without locking device | | | En caso de marcas de desgaste, sustituir casquillo.<br>Bushing replace if wear marks are visible.<br>En caso de marcas de desgaste, sustituir.<br>Replace if wear marks are visible |

**Tabla de medidas límites de piezas de desgaste. 5.2.29 - 5.2.32**

**Table for wear parts limit dimensions**

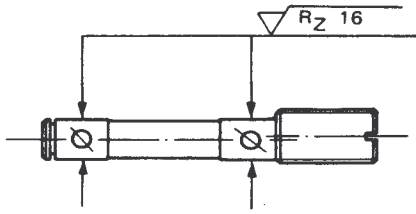
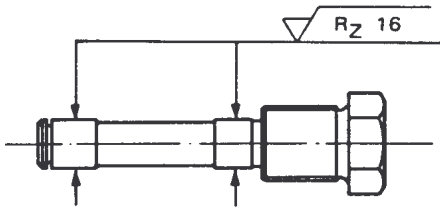
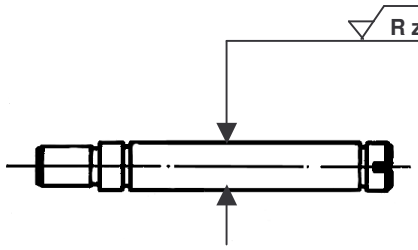
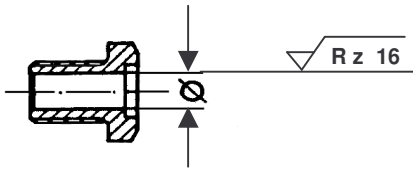
| Nº Orden Serial No. | Pieza, denominación Part, Denomination | Dimensiones / Dimensions | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Nuevas New state | | Límite desgaste wear limit |
| | | max. mm | min. mm | max mm |
| 29 | **Tornillo excéntrico para palanca regulación**<br>**Eccentric disc for governing lever**<br>en Versión I<br>to Version I<br>  | 11,984 | 11,966 | 11,920 |
| 30 | **Pieza roscada**<br>**Screw piece**<br>  | en Versión II<br>to Version II<br>11,984 | 11,966 | 11,920 |
| | | en Versión III y IV<br>to Version III and IV<br>12,984 | 12,966 | 12,920 |
| 31 | **Eje regulador**<br>**Governor shaft**<br>en Versión V<br>to Version V<br>  | | | En caso de marcas de desgaste, sustituir.<br>Replace if wear marks are visible |
| 32 | **Pieza roscada**<br>**Screw piece**<br>  | 10,015 | 10,000 | 10,050 |

**Tabla de medidas límites de piezas de desgaste. 5.2.33 - 5.2.34**

**Table for wear parts limit dimensions**

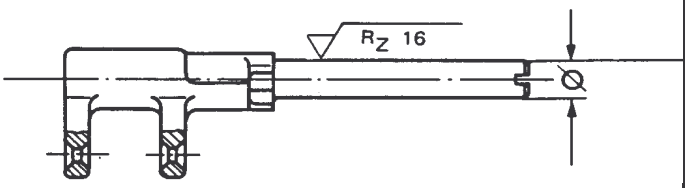
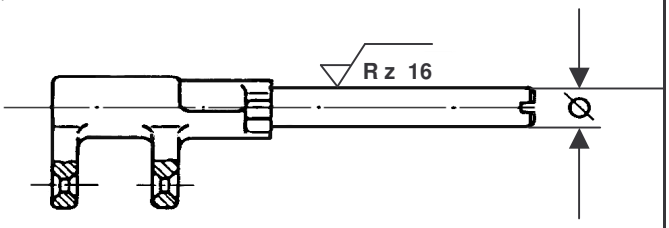
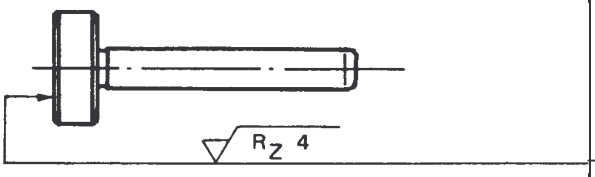
| Nº Orden Serial No. | Pieza, denominación Part, Denomination | Dimensiones / Dimensions | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Nuevas New state | | Límite desgaste wear limit |
| | | max. mm | min. mm | max mm |
| 33 | **Palanca para variador de velocidad (interior)**<br>**Lever for speed adjustement (inside)**<br><br>en Versión I y II<br>to Version I and II<br>  | 9,987 | 9,972 | 9,950 |
| | **Palanca para variador de velocidad (interior)**<br>**Lever for speed adjustement (inside)**<br><br>en Versión III, IV y V<br>to Version III, IV and V<br>  | 9,987 | 9,972 | 9,950 |
| 34 | **Eje regulador**<br>**Governor shaft**<br>  | | | En caso de marcas de desgaste, sustituir. Replace if wear marks are visible |

**Tabla de medidas límites de piezas de desgaste. 5.2.35**

**Table for wear parts limit dimensions**

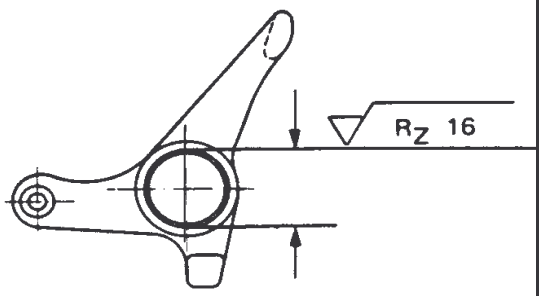
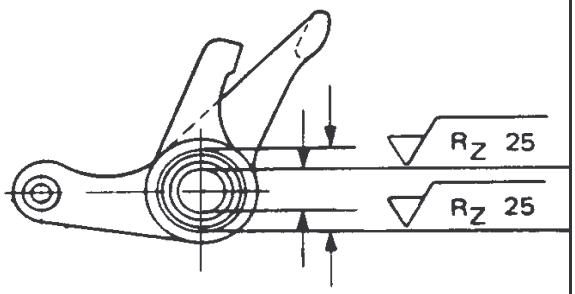
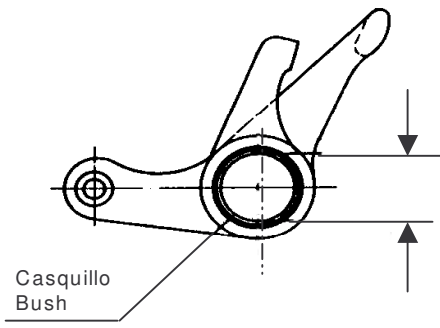
| Nº Orden Serial No. | Pieza, denominación Part, Denomination | Dimensiones / Dimensions | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Nuevas New state | | Límite desgaste wear limit |
| | | max. mm | min. mm | max mm |
| 35 | **Palanca para blocaje bomba inyección**<br>**Lever for injection pump locking device**<br>en Versión III<br>to Version III<br>  | 18,018 | 18,000 | 18,150 |
| | **Palanca para blocaje bomba inyección**<br>**Lever for injection pump locking device**<br>en Versión IV<br>to Version IV<br>  | 13,070<br>18,039 | 13,000<br>18,028 | 13,150<br>18,000 |
| | **Palanca para blocaje bomba inyección**<br>**Lever for injection pump locking device**<br>en Versión V<br>to Version V<br>  | | | En caso de marcas de desgaste, sustituir.<br>Replace if wear marks are visible |

**Tabla de medidas límites de piezas de desgaste. 5.2.36 - 5.2.38**

**Table for wear parts limit dimensions**

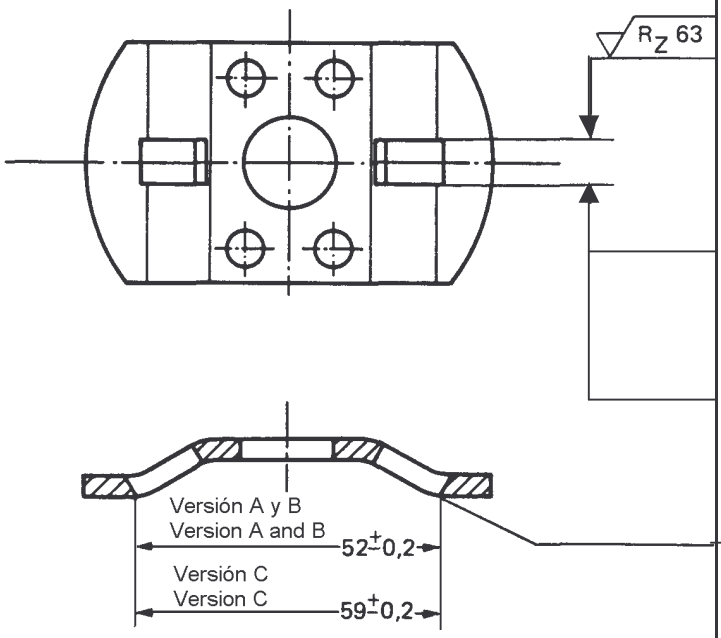
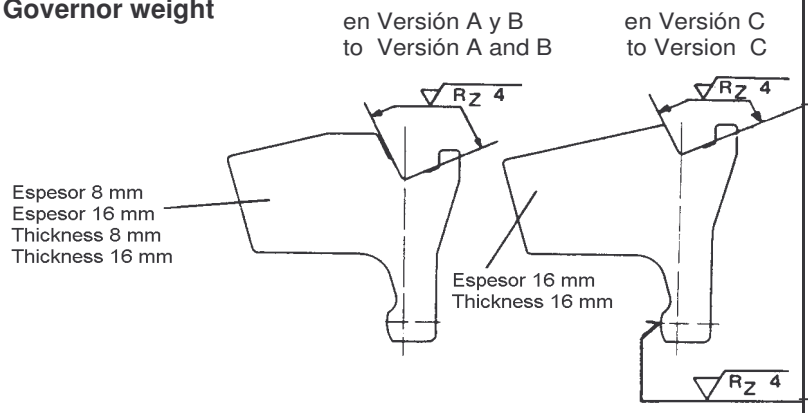
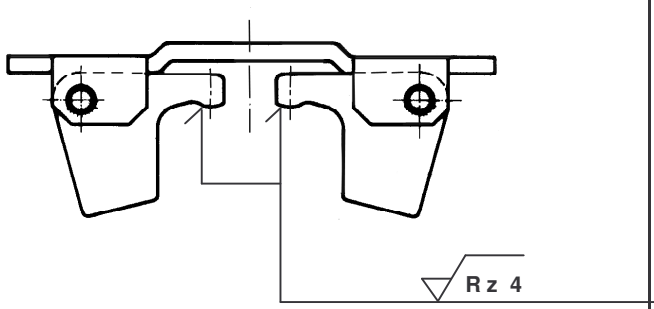
| Nº Orden Serial No. | Pieza, denominación Part, Denomination | Dimensiones / Dimensions | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Nuevas New state | | Límite desgaste wear limit |
| | | max. mm | min. mm | max mm |
| **36** | **Soporte contrapesos regulador**<br>**Support governor-weight** | | | |
| |  | Versión A solo para motor de 1 y 2 cil<br>Version A for 1 and 2 cyl. Engine only<br>8,480 | 8,300 | 8,500 |
| | | Versión B<br>Version B<br>16,600 | 16,400 | 16,700 |
| | | Versión C<br>Version C<br>16,400 | 16,200 | 16,500 |
| | | | | En caso de desgaste visible, sustituir.<br>Replace in case of visible wear. |
| **37** | **Contrapeso regulador**<br>**Governor weight** | | | |
| |  | | | En caso de marcas de desgaste, sustituir.<br>Replace if wear marks are visible<br><br>En caso de marcas de desgaste, sustituir.<br>Replace if wear marks are visible |
| **38** | **Soporte con contrapesos regulador**<br>**Support with governor weight** | | | |
| | Versión D<br>Version D<br>  | | | En caso de marcas de desgaste, sustituir.<br>Replace if wear marks are visible |

**Tabla de medidas límites de piezas de desgaste. 5.2.39 - 5.2.41**

**Table for wear parts limit dimensions**

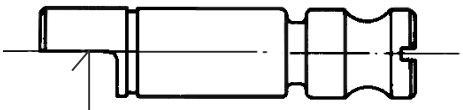
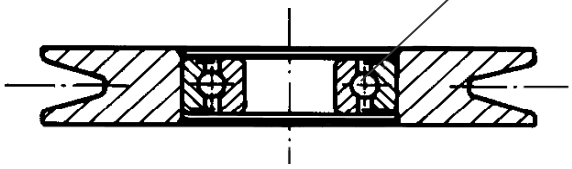
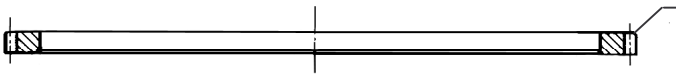
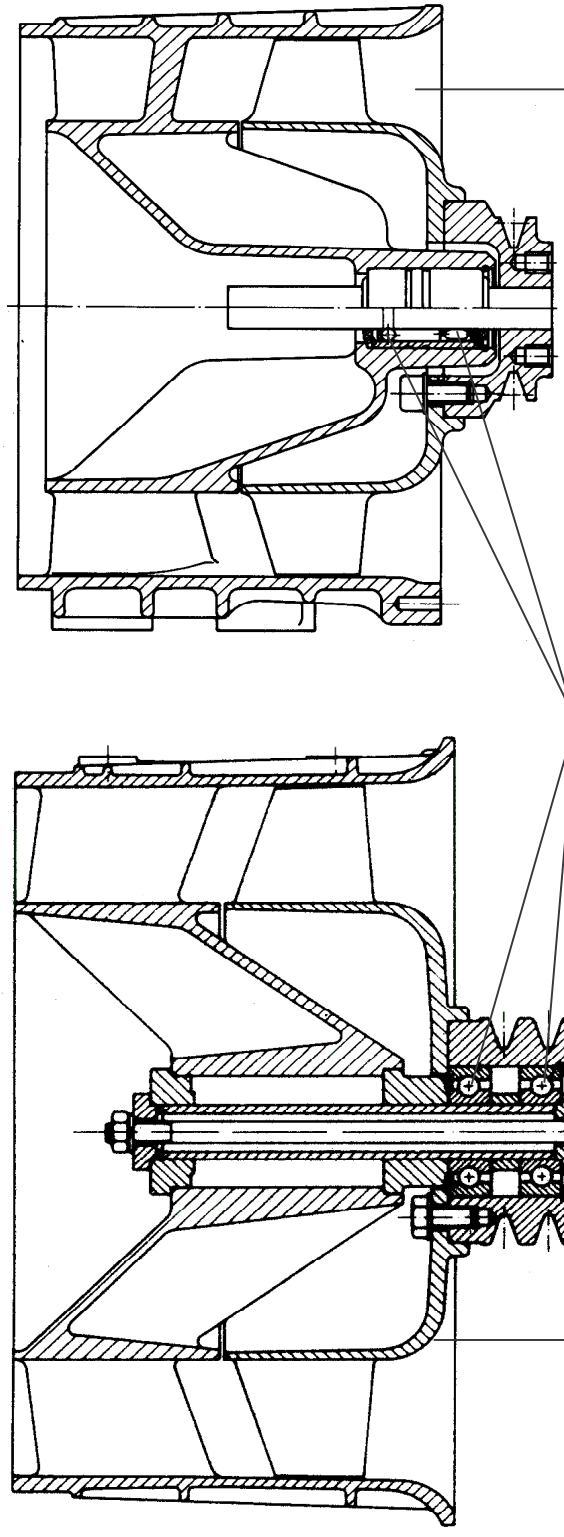
| Nº Orden Serial No. | Pieza, denominación Part, Denomination | Dimensiones / Dimensions | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Nuevas New state | | Límite desgaste wear limit |
| | | max. mm | min. mm | max mm |
| 39 | **Eje descompresor**<br>**Decompression shaft**<br>  | | | En caso de marcas de desgaste, sustituir.<br><br>Replace if wear marks are visible |
| 40 | **Polea acanalada rodillo tensor**<br>**V-belt pulley for jockey pulley**<br>  | | | En caso de notarse holgura, sustituir rodamiento.<br>Renew ball bearing if showing appreciable play. |
| 41 | **Corona de arranque en volante**<br>**Ring gear on flywheel**<br>  <br>Para montar la corona, calentar progresivamente de 200ºC hasta 250ºC<br><br>Hear rin gear uniformly up to 200 - 2500ºc for shrink-fit. | | | Cuando los dientes estén dañados o desgastados, sustituir<br><br>It teeth are damaged renew rim gear. |

**Tabla de medidas límites de piezas de desgaste. 5.2.42**

**Table for wear parts limit dimensions**

| Nº Orden Serial No. | Pieza, denominación Part, Denomination | Dimensiones / Dimensions | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Nuevas New state | | Límite desgaste wear limit |
| | | max. mm | min. mm | max mm |
| 42 | **Ventilador**<br>**Cooling air blower** | | | |



2 Cilindros
2 cylinder

En caso de holgura, sustituir rodamiento

Renew ball bearing if showing appreciable play.

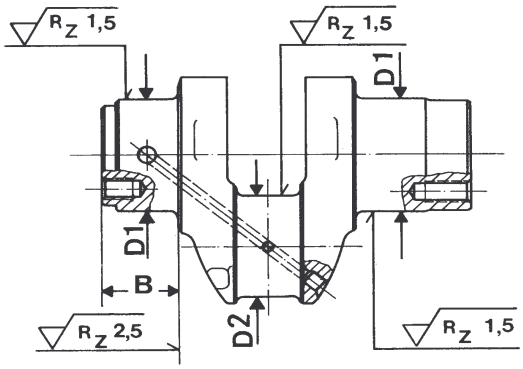
3 Cilindros
3 cylinder

## 5.3 Reparaciones - escalas de reparación

Algunas piezas que hayan alcanzado los límites de las medidas permitidas, se pueden recticiar para continuar usándolas.
Estos trabajos de recuperación, se deben hacer según las tablas de medidas aquí indicadas.

**Nosotros recomendamos:**
Que el diámetro de los apoyos (D1, D2 y D3) del cigüeñal, se rectifiquen siempre a la misma escala de reparación para evitar el montaje erróneo de cojinetes.
Antes de rectificar la anchura B, medir el cojinete que se va a montar. Rectificar según la escala

### 5.3.1 Cigüeñal 1 cil.
### Crankshaft 1 cyl.




| Escala Grade | B | **Cojinete** correspondiente Corresponding **main bearing** |
|---|---|---|
| nuevo | 64,97 - 64,951 | 63020.433.001.4 |
| 1 | 64,72 - 64,701 | 63028.430.011.4 |

## 5.3 Refurbishing grades

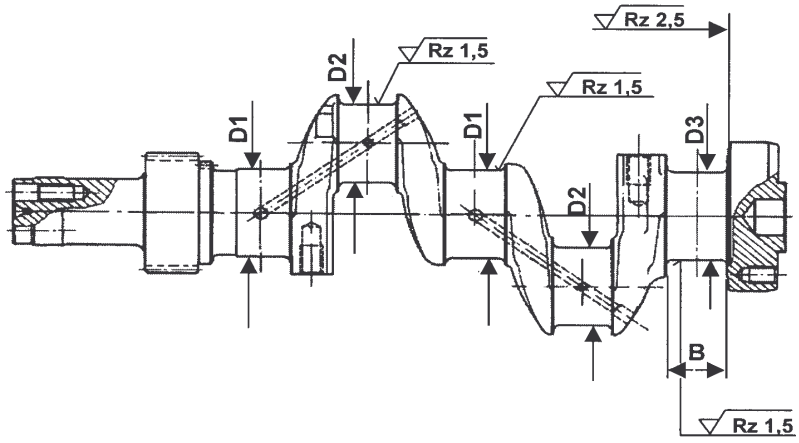
A few engine components which have already reached the no go dimensions can be refurbished for further use.
Refurbishing must be in accordance with the following tabulated dimensions, the necessary items being listed according to the corresponding refurbishing grade.

**It is recommended:**
To prevent wrong bearing shells from being mounted to regrind each crankshaft journal (i. e. D 1 and D 3 as well D 2) to the same repair stage.
Prior to regrinding. measure the thrust-bearing width of the thru
Regrind dimension B in accordance with the following table.

| Escala Grade | D1 | **Cojinete** correspondiente Corresponding **main bearing** |
|---|---|---|
| nuevo new | 64,97 - 64,951 | 63020.432.001.4 |
| 1 | 64,72 - 64,701 | 63028.432.002.4 |
| 2 | 64,47 - 64,451 | 63028.432.003.4 |
| 3 | 64,22 - 64,201 | 63028.432.004.4 |
| 4 | 63,97 - 63,951 | 63028.432.005.4 |

| Escala Grade | D2 | **Cojinete** correspondiente Corresponding **big-end bearing** |
|---|---|---|
| nuevo new | 57,97 - 57,951 | 63270.430.001.7 |
| 1 | 57,72 - 57,701 | 63278.430.003.7 |
| 2 | 57,47 - 57,451 | 63278.430.005.7 |
| 3 | 57,22 - 57,201 | 63278.430.007.7 |
| 4 | 56,97 - 56,951 | 63278.430.009.7 |

### 5.3.1 Cigüeñal 2 y 3 cil.
### Crankshaft 2 and 3 cyl.



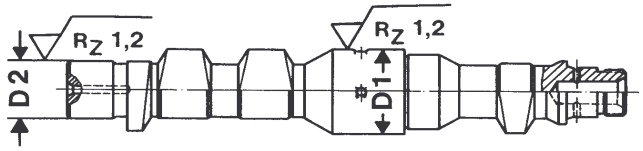

| Escala Grade | D1 | **Cojinete** correspondiente Corresponding **main bearing** |
|---|---|---|
| nuevo new | 64,97 - 64,951 | 63050.430.001.7 |
| 1 | 64,72 - 64,701 | 63058.430.003.7 |
| 2 | 64,47 - 64,451 | 63058.430.005.7 |
| 3 | 64,22 - 64,201 | 63058.430.007.7 |
| 4 | 63,97 - 63,951 | 63058.430.009.7 |

| Escala Grade | **ancho cojinete ajuste width of fitting bearing** | B |
|---|---|---|
| nuevo new | 35,82 - 35,88 | 36,00 - 36,05 |
| 1 | 35,92 - 35,98 | 36,10 - 35,15 |
| 2 | 36,07 - 36,13 | 36,25 - 36,30 |
| 3 | 36,07 - 36,13 | 36,35 - 36,30 |
| 4 | 36,32 - 36,38 | 36,50 - 36,55 |

| Escala Grade | D2 | **Cojinete** correspondiente Corresponding **big-end bearing** |
|---|---|---|
| nuevo new | 57,97 - 57,951 | 63270.430.001.7 |
| 1 | 57,72 - 57,701 | 63278.430.003.7 |
| 2 | 57,47 - 57,451 | 63278.430.005.7 |
| 3 | 57,22 - 57,201 | 63278.430.007.7 |
| 4 | 56,97 - 56,951 | 63278.430.009.7 |

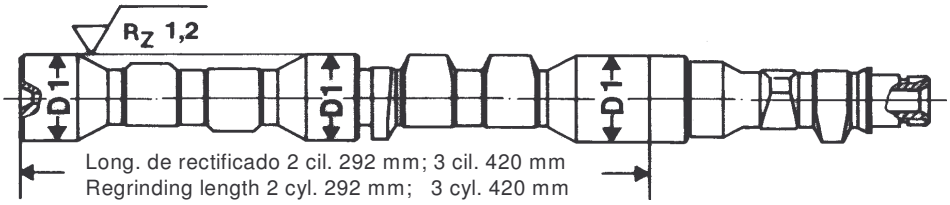
| Escala Grade | D3 | **Cojinete** correspondiente corresponding **fitting bearing** |
|---|---|---|
| nuevo new | 64,97 - 64,951 | 63050.430.400.7 |
| 1 | 64,72 - 64,701 | 63058.430.410.7 |
| 2 | 64,47 - 64,451 | 63058.430.412.7 |
| 3 | 64,22 - 64,201 | 63058.430.414.7 |
| 4 | 63,97 - 63,951 | 63058.430.416.7 |

### 5.3.2 Árbol de levas 1 cil.
**Camshaft**

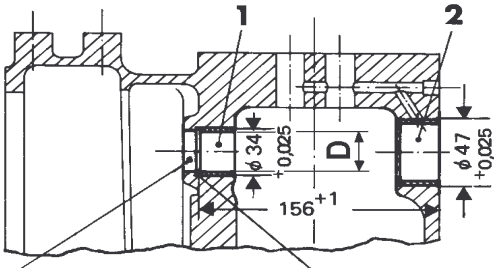



| Escala Grade | D1 | D2 |
|---|---|---|
| nuevo new | 42,96 - 42,94 | 29,96 - 29,94 |
| 1 | 42,66 - 42,64 | 29,66 - 29,64 |

**Árbol de levas 2 y 3 cil.**
**Camshaft 2 and 3 cyl.**




### 5.3.3 Alojamiento árbol de levas 1 cil.
### Camshaft bore in crankcase 1 cyl.



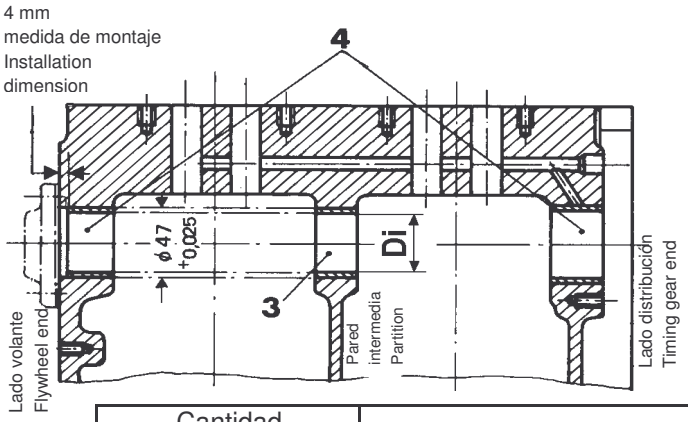

Después del encasquillado, tapar el alojamiento con Tapa 30 DIN 443 nº código 60215.21.5.0030 y solo en caso que se haya retirado la tapa al recuperar.

If cover is remove for refinishing operation, place new cover 30 DIN 443-code Nr. 60215.21.5.0030,
And bore again after applying the bushes.

**Atención :**
No mandrinar aquí.

**Caution !**
Do not drill here.

### 5.3.3 Alojamiento árbol de levas 2 y 3 cil.
### Camshaft bore in crankcase 2 and 3 cyl.




| Pos. | Cantidad Quantity | | | **Casquillo** correspondiente Corresponding **bearing bushes** |
|---|---|---|---|---|
| | 1 cil. | 2 cil. | 3 cil. | |
| 1 | 1 | -- | -- | 63028.432.006.3 |
| 2 | 1 | -- | -- | 63028.432.007.3 |
| 3 | -- | 1 | 2 | 63058.432.003.2 |
| 4 | -- | 2 | 2 | 63058.432.002.2 |

### 1. Agrandar alojamiento árbol de levas

1. Desmontar tapa cierre en el lado volante (2 y 3 cil.)
2. Desmontar casquillo cojinete lado distribución.
3. Alesar el alojamiento lado volante para montar el casquillo de 34 + 0,025 en D302-1.

3a. Excepto el alojamiento lado distribución, agrandar todos los alojamientos a 47 + 0,025. Rugosidad superficial Rz = 16 (2 y 3 cil.).

4. Matar aristas con chaclán de 0,5x45º.

### 2. Montaje casquillo cojinete

1. Montar a presión los cojinetes. Tener en cuenta que el agujero de engrase del casquillo, coincida con el agujero del bloque.
2. Alesar los casquillos. Rugosidad superficial Rz 16.

| Escala | D | Di |
|---|---|---|
| Medida estándar | 30 + 0,021 | 43 + 0,025 |
| Escala reparación | 29,7 + 0,021 | 42,7 + 0,025 |

Falta de paralelismo del árbol de levas a lo largo del bloque con respecto al eje cigüeñal, 0,05 mm.

3. Rebarbar los agujeros con chaflán 0,5x45º máx. Limpiar cuidadosamente, los taladros de engrase y de los casquillos.
4. Montar la Tapa nº 63050.787.011.4 y la Junta 63050.852.001.4

### 1. Reboring camshaft bores

1. Remove closing cover on bearing attached at flywheel end (2 and 3 cyl.).
2. Press out bushing at gear end.
3. Camshaft bore on flywheel end are to be drilled out to 34 + 0,025 for installation of bearing bush to D302-1

3a. Except. at gear end. all bearing bores must have a dia of 47 + 0.025. Surface quality $R_{perm.}$ = 16. (2 and 3 cyl.)

4. Burr sharp bore edges max. 0,5 x 45°.

### 2. Installing bushings

1. Press in bushings. Be careful that the lubricating-oil bores inside the crankcase and bushing coincide with one another.
2. Finebore bushings. Surface quality $R_{perm.}$ = 16

| Grade | D | Di |
|---|---|---|
| Standard dimension | 30 + 0,021 | 43 + 0,025 |
| Undersize stage | 29,7 + 0,021 | 42,7 + 0,025 |

Permissible deviation of camshaft bores from crankshaft axis on crankcase length 0,05 mm.

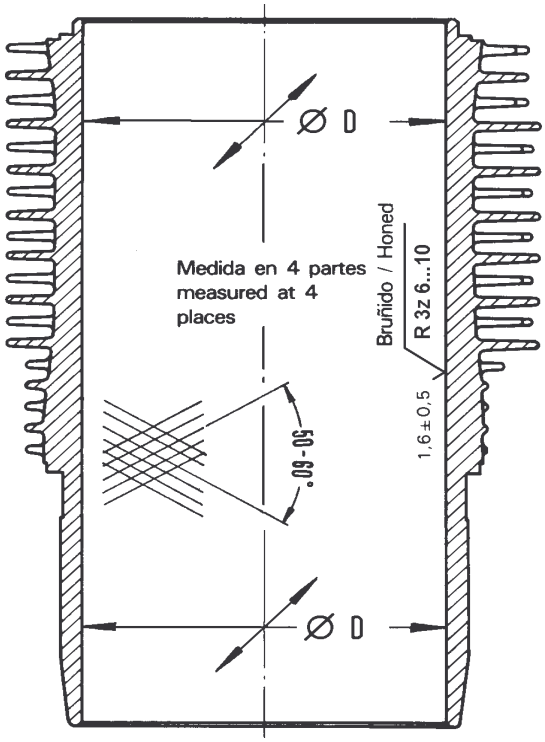
3. Burr sharp bore edges max, 0,5 x 450, Flush oil bores and clean bearing bores.
4. Install closing cover part No. 63050.787.011.4 with oval gasket part No. 63050.852.001.4

### 5.3.4 Equipo motor / Equipement engine

**Medidas estándar / Standard dimensions**

| Código / Code | Pieza Nº /Piece No.Código / Code No. | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Cilindro / Cylinder | Pistón,completo Piston, compl. | Junta compensación Levelling shim | | Anilla tórica Round rubber ring |
| 93028.019.020.8 | 63060.133.001.4 | 63020.160.003.7 | 0,1mm | 63060.974.001.4 | 60493.10.6.1054 |
| | | | 0,2mm | 63060.974.002.4 | |

### 5.3.5 Cilindro-Pistón /Cylinder-Piston



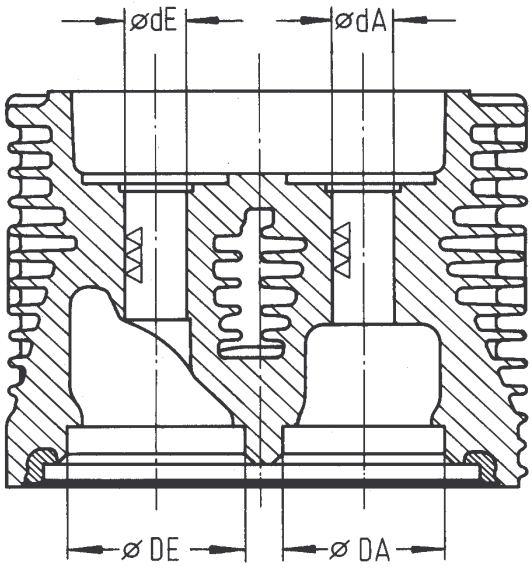

**Pistón / Piston**

| Escala Stage | Ø D | Pistón compl.correspondiente Corresponding piston compl. |
|---|---|---|
| nueva/new | 95,00-95,022 | 63020.160.003.7 |
| 1 | 95,50-95,522 | 63028.160.031.7 |
| 2 | 96,00-96,022 | 63028.160.032.7 |

**Juego de segmentos / Piston rings set**

| Escala Stage | Para pistón Ø for piston Ø | Juego de segmentos Piston rings set |
|---|---|---|
| Standard | 95,00 | 63250.019.001.7 |
| 1 | 95,50 | 63020.019.014.7 |
| 2 | 96,00 | 93021.019.022.7 |

### 5.3.6 Culata, guía de válvulas y anillos de asiento válvulas
### Cylinder head, valve guides and valve seating inserts




| Escala Stage | dE | dA | Guía de válvulas correspondiente corresponding valve guides |
|---|---|---|---|
| nueva/new | 14,995 - 15,005 | 14,995 - 15,005 | 63050.332.003.4 |
| 1 | 15,095 - 15,105 | 15,095 - 15,105 | 63058.332.031.4 |
| 2 | 15,195 - 15,205 | 15,195 - 15,205 | 63058.332.032.4 |

| Escala Stage | DE | Anillo asiento válvula de admisión correspondiente. corresponding valve seating insert inlet |
|---|---|---|
| nueva/new | 38,96 - 38,976 | 63270.345.003.3 |
| 1 | 39,06 - 39,076 | 63278.345.031.3 |
| 2 | 39,16 - 39,176 | 63278.345.032.3 |

| Escala Stage | DA | Anillo asiento válvula de escape correspondiente. corresponding valve seating insert exhaust |
|---|---|---|
| nueva/new | 35,96 - 35,976 | 63270.345.004.3 |
| 1 | 36,06 - 36,076 | 63278.345.041.3 |
| 2 | 36,16 - 36,176 | 63278.345.042.3 |

**Secuencia de recuperación:**

1. Calentar la culata aprox. hasta 200ºC.
2. Montar anillos de asiento y guías de válvulas.
3. Enfriar la culata a temperatura ambiente.
4. Esmerilar anillos asiento y guías de válvulas.

**Sequence:**

1. Heat cylinder head up to approx.200 ℃.
2. Insert valve seat rings and valve guides.
3. Let cylinder head cool down to ambient temperature.
4. Finish valve seats and valve guides.

## 6. Montaje del motor

### 6.1 Instrucciones generales

- Renovar piezas que sufren desgaste. El número del código de las piezas de repuesto para hacer el pedido, figura en la "Lista de piezas de recambios"
- Al montar , mantener la limpieza más escrupulosa.
- Engrasar con aceite del motor límpio, todas las superficies de deslizamientos en casquillos, cojinetes, ejes, ruedas dentadas, palancas, así como pistón y cilindro (interiores).
- El montaje se efectúa lógicamente en secuencias inversas a las del montaje.
- Tener en cuenta los siguinetes apartados

### 6.2 Par de apriete para tornillos

### 6.3 Holguras de los cojinetes

### 6.4 Ajuste ruedas de distribución

### 6.5 Control holgura engranajes

### 6.6 Alinear toberas refrigeración pistón

### 6.7 Control altura pistón-cilindro

### 6.8 Control distancia pistón-culata

### 6.9 Control del punto de inyección

### 6.10 Ajuste de la regulación de inyección

### 6.11 Control de la compresión

### 6.12 Sustituir retén

### 6.13 Ajuste del electroimán de parada

## 6. Engine assembly

### 6.1 General remarks

- Replace worn parts. referring to spare parts list for order numbers (spare part numbers)
- Take care to ensure maximum cleanliness when assembling.
- Lubricate all sliding surfaces on bearings, shafts, gears, levers, as well as pistons and finned cylinders (inside) with clean engine oil.
- quence to that of dismantling.
- Following procedures are described in more detail in the following.

### 6.2 Tightening torque for screw connections

### 6.3 Hecking bearing clearance

### 6.4 Adjusting gears

### 6.5 Checking backlash

### 6.6 Adjust nozzle for piston cooling

### 6.7 Checking piston clearance

### 6.8 Lead wire check

### 6.9 Checking start of delivery

### 6.10 Adjusting injection governing

### 6.11 Checking compression pressure

### 6.12 Renewing shaft seal

### 6.13 Adjusting lifting magnet

## 6.2 Par de apriete para tornillos

Sólo los tornillos que estén apretados con el par correcto, pueden ejecrcer fuerza sin peligro de rotura.

| Pos. | Tornillo de unión | Rosca/Material | Par de apriete Nm | |
|---|---|---|---|---|
| | | | min. | max. |
| 1 | Tuerca para la fijación de la culata ● | M12 - 8.8 | 45 | 55 |
| 2 | Tornillo fijación contrapeso cigüeñal | M14 - 10.9 | 140 | 150 |
| 3 | Tornillo fijación tapa cojinete | M14 - 10.9 | 130 | 140 |
| 4 | Tornillo fijación volante (D302-2 y D302-3) | M12x1,5 -10.9 | 120 | 125 |
| 4a | Tornillo fijación volante (D302-1) | M12 - 12.9 | 120 | 125 |
| 5 | Tornillo fij. polea acanalada en cigüeñal | M12x1,5 -10.9 | 120 | 125 |
| 5a | Tornillo fijación piñón cigüeñal (D302-1) | M12 - 10.9 | 30 | 40 |
| 6 | Tornillo fijación carcasa de volante | M10 - 10.9 | 60 | 65 |
| 7 | Tuerca o nuez de arranque en árbol de levas | M24x2 izq. | 200 | 210 |
| 8 | Tornillo de biela | M12x1,5 -12.9 | 93 | 98 |
| 9 | Tornillo para equilibrador de masas (D302-1) | M14 - 8.8 | 50 | 60 |
| 10 | Tornillo fijación alojamiento cojinete (D302-1) | M8 - 8.8 | 25 | 30 |
| 11 | Tornillo fijación bomba de engrase | M8 - 8.8 | 20 | 25 |
| 12 | Tornillo fijación soporte balancines | M10 - 8.8 | 35 | 40 |
| 13 | Tornillo fijación tapa cierre cárter | M8 - 8.8 | 20 | 25 |
| 14 | Espárrago culata en bloque | M12 - 10.9 | 30 | 40 |
| 15 | Racord tubo de inyección | | | |
| | - Conexión en inyector | M14x1,5 | 20 | 25 |
| | - Conexión en bomba de inyección | M12x1,5 | 20 | 25 |

**Bajo estos númerosse pueden ver en 6.2.1 la situación de los tornillos de unión**

● Apoyo de arandelas, las roscas de las tuercas y las roscas de los espárragos, deben untarse con Molykote, enroscar las tuercas con la mano, después, en forma escalonada, apretar en cruz con el par de apriete indicado. Parar el motor después de 1 hora de rodaje. A motor frío, aflojar la tuerca 1/4 de vuelta y apretar de nuevo con el par de apriete indicado. Controlar el juego de válvulas.

Todos los demás tornillos, apretar con llave de vaso, etc., de uso normal.

Controlar el apriete total de todos los tornillos que desde fuera, no sean accesibles.

## 6.2 Screw and bolt tightening torques

The following bolted joints can only exhibit the necessary strength capability when tightened to correct torque, it therefore being mandatory, that they be tightened in accordance with the following torque requirements

| Pos. | Bolted connections | Thread/material | Tightening torque Nm | |
|---|---|---|---|---|
| | | | min. | max. |
| 1 | Cylinder head nuts ● | M12 - 8.8 | 45 | 55 |
| 2 | Counterweight bolts | M14 - 10.9 | 140 | 150 |
| 3 | Bearing cover fastening bolts | M14 - 10.9 | 130 | 140 |
| 4 | Flywheel fastening bolts (D302-2 and D302-3) | M12x1,5 -10.9 | 120 | 125 |
| 4a | Flywheel fastening bolts (D302-1) | M12x1,5 -12.9 | 120 | 125 |
| 5 | Crankshaft to v-belt pulley bolts | M12x1,5 -10,9 | 120 | 125 |
| 5a | Crankshaft to spur gear bolts (D302-1) | M12 - 10.9 | 30 | 40 |
| 6 | Flywheel housing bolts | M10 - 10.9 | 60 | 65 |
| 7 | Nut or crank socketson camshaft | M24x2 leften | 200 | 210 |
| 8 | Connecting rod bolts | M12x1,5 -12,9 | 93 | 98 |
| 9 | Balance weight bolt (D302-1) | M14 - 8.8 | 50 | 60 |
| 10 | Bearing shield bolts (D302-1) | M8 - 8.8 | 20 | 25 |
| 11 | Oil pump fastening bolts | M8 - 8.8 | 20 | 25 |
| 12 | Rocker arm bracket bolts | M10 - 8.8 | 35 | 40 |
| 13 | Oil pan bolts | M8 - 8.8 | 20 | 25 |
| 14 | Crankcase tie bolts | M12 - 10.9 | 30 | 40 |
| 15 | Fuel delivery line nuts<br>(counter holding injection valve pressure connection using an open -ended spanner). | M12x1,5<br>M14x1,5 | 20<br>20 | 25<br>25 |

**The location of these bolted connections is identified by these numbers under 6.2.1**

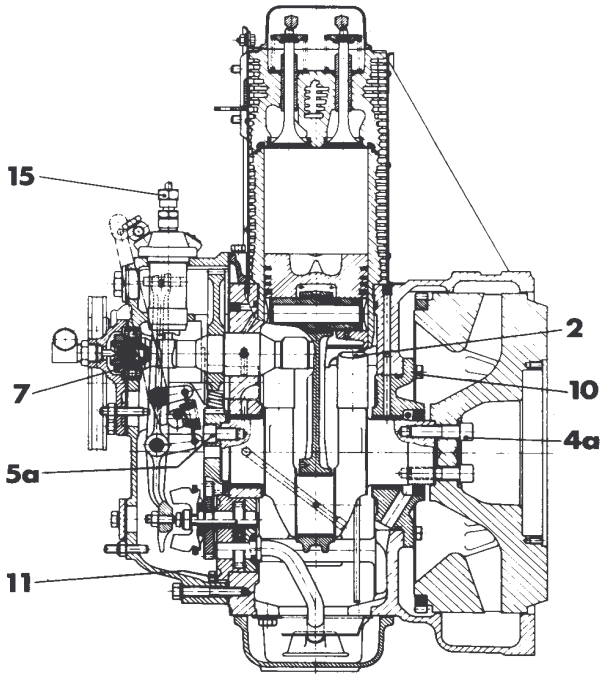
● Coat the contact surfaces of the nut, thread and tie-bolt thread with molycote, first tightening nuts fingertight then tighten down diagonally in steps to the prescribed final torque. Shut down engine after trial running 1-2 hours. Loosen nuts a quarter turn with the engine cold and retighten to prescribed torque. Check valve play.

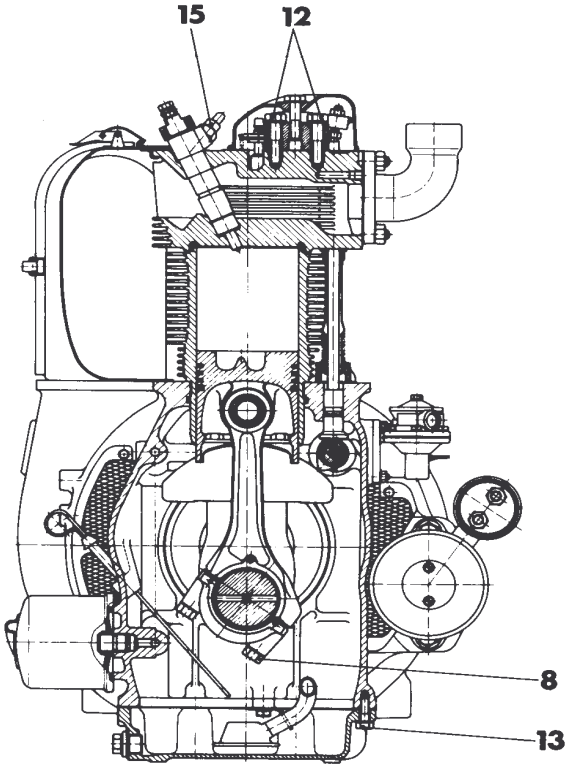
AII other bolts to be tightened manually using normal fork, socket and ring spanner or Allen key.

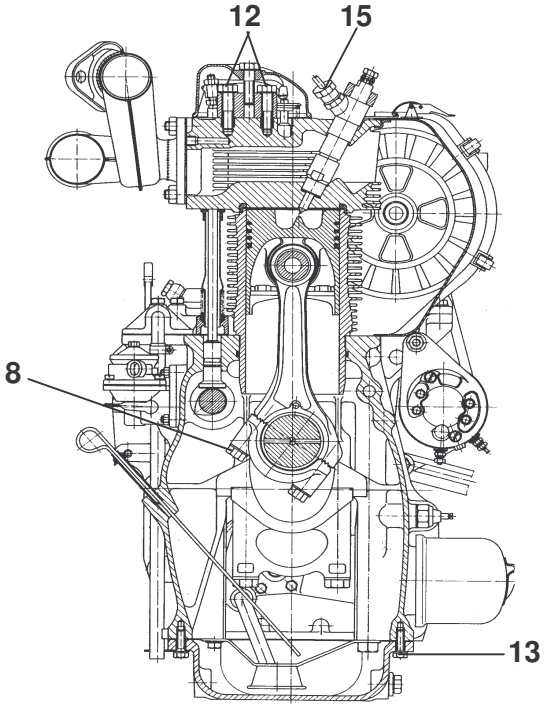
Carefully check all bolted joints not accessible from without for tight fit previously.

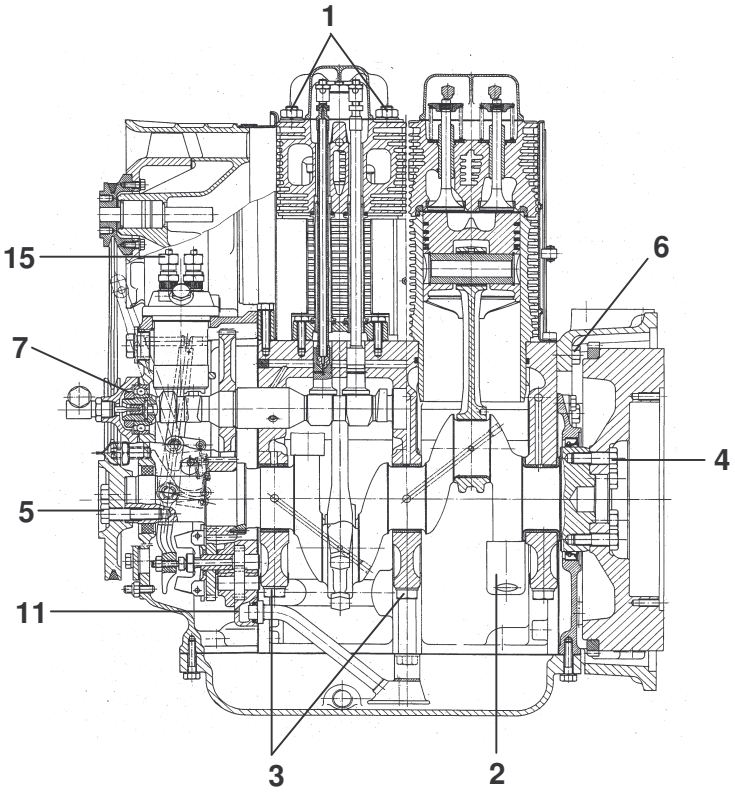
Alle von außen nicht zugängliche Schraubverbindungen vorher sorgfältig auf festen Anzug prüfen.

### 6.2.1 Situación de los tornillos de unión
### Locations of screws and bolts



### 6.3 Controlar holguras de cojinetes (con reloj o con galgas)
### Checking bearing play (using dial and feeler gauges)

| Juego de cojinetes | Bearing play | radial (mm) | axial (mm) |
|---|---|---|---|
| Cojinete principal | Main bearing | 0,08 - 0,11 | |
| Cojinete de ajuste | Thrust bearing | 0,09 - 0,12 | 0,12 - 0,21 |
| Cojinete principal ★ | Main bearing ★ | 0,07 - 0,12 | |
| Cojinete de ajuste (arandela cojinete) ★ | Thrust bearing (Bearing ring) ★ | | 0,10 - 0,22 |
| Cojinete de biela | Big-end bearing | 0,07 - 0,10 | 0,30 - 0,50 |
| Casquillo biela / bulón del pistón | Small-end bushes / gudgeon pins | 0,03 - 0,07 | |
| Cojinete árbol de levas | Camshaft bearings | 0,04 - 0,08 | |
| Cojinete equillibrador de masas ★ | Balance weight bearing ★ | 0,04 - 0,07 | |

★) Solo para D302-1 / for D302-1 only

### 6.4 Ajuste ruedas de distribución

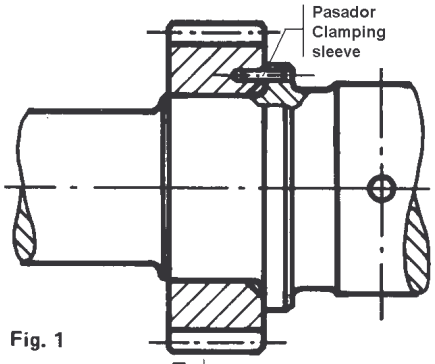


Fig. 1

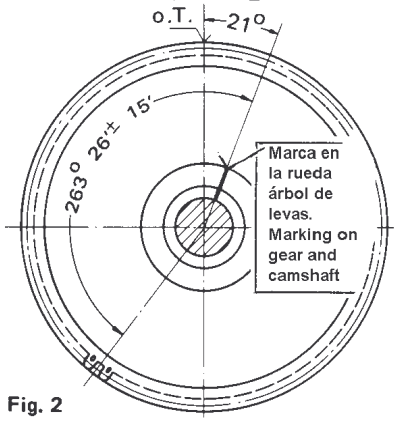


Fig. 2

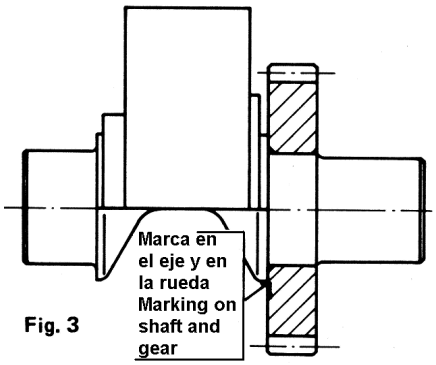
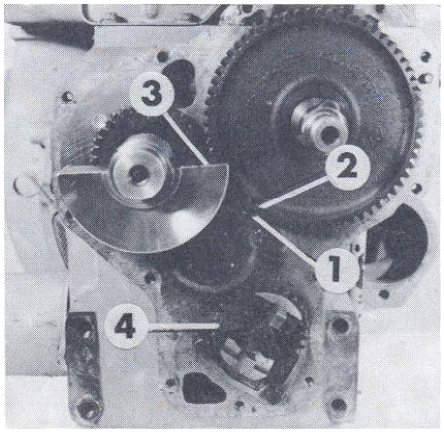


Fig. 3




Solo puede funcionar bien el motor, cuando las ruedas estan montadas en sus ejes en la posición correcta y coinciden las marcas de los dientes.

Al montar hay que tener en cuenta:

1. El piñón del cigüeñal en el motor D302-1, tiene las distancias entre los agujeros, desigual. Para montarlo sólo es posible cuando coincidan con los agujeros roscados del cigüeñal.

2. El piñón del cigüeñal en los motores D302-2 y D302-3, está posicionado por un pasado axial (Fig. 1).

3. La rueda del árbol de levas, está provista de una marca, la cual, hay que hacerla coincidir con la marca del árbol de levas (Fig. 2).

4. La rueda del equilibrador de masas, está provista de una marca, la cual, al montarla tiene que coincidir con la marca del equilibrador (Fig. 3).

5. Las marcas en los dientes, tienen que coincidir:

   - La marca "O" del piñón cigüeñal tiene que quedar entre la marca "O-O" de la rueda árbol de levas.
   - La marca "1" del piñón cigüeñal 2, entra en el diente achaflanado de la rueda del equilibrador de masas 3.

La posición de la rueda de la bomba de engrase 4, es indiferente.

### 6.4 Setting timing

The engine can only run properly if the gears are correctly set.

The gears are properly located when the are fitted to the corresponding shaft at the provided place with gear marks meshing with one another.

Please observe the following on gear assembly:

1. The crankshaft gear in D302-1 engines has unequally spaced holes for flange mounting on the crankshaft so that it can only be flaged in the right place.
2. The crankshaft gear is pinned axially to crankshaft at collar in D302-2 and D302-3 (Fig. 1). Note when fitting!
3. The camshaft gear has a notch and must therefore be placed right on the camshaft notch (Fig. 2)
4. The spur gear for the contrarotating balance weights has notch and must therefore be placed right on the balance weight-shaft notch (Fig. 3)

5. The following gear marks must mesh with on another:

   - 0 - Marking on crankshaft gear with 0 - 0 marking on camshaft gear 2.
   - 1 - Marking on crankshaft gear 1 with chamfered teeth on balance weight gear 3.

The oil pump gear 4 can be placed in any position.

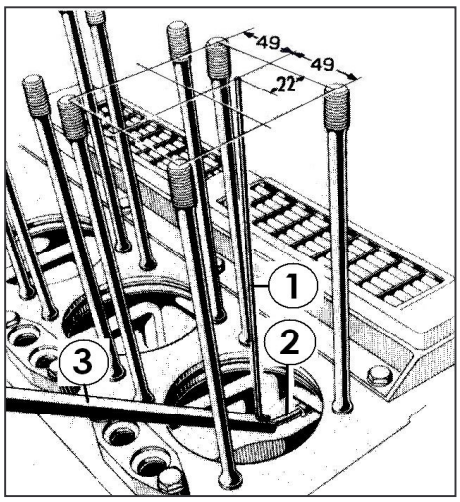
## 6.5 Control holgura de engranajes (en flancos de dientes) Checking adjusting backlash

| Parejas de engranajes | Holgura (mm) | Gear pairs | Backlash (mm) |
|---|---|---|---|
| Bomba de engrase / cigüeñal | | Oil pump / crankshaft | |
| - Posición de servicio | 0,2 | - Working position | 0,2 |
| - Posición invertida | 0,3 | - Engine on its head | 0,3 |
| Bomba de engrase / cigüeñal ★ | 0,11 - 0,27 1) | Oil pump / crankshaft ★ | 0,11 - 0,27 1) |
| Equilibrador de masas / cigüeñal ★ | 0,11 - 0,27 1) | Balance weight / crankshaft ★ | 0,11 - 0,27 1) |
| Árbol de levas / cigüeñal | 0,11 - 0,27 1) | Camshaft / crankshaft | 0,11 - 0,27 1) |
| Árbol de levas / bomba hidráulica | 0,11 - 0,27 | Camshaft / hydraulic pump | 0,11 - 0,27 |

★ Sólo en D302-1/ for D302-1 only

1) Sólo medida de control, no ajustable / Control dimension only, non adjustable

## 6.6 Alinear toberas refrigeración pistón Adjust Nozzle for Piston cooling



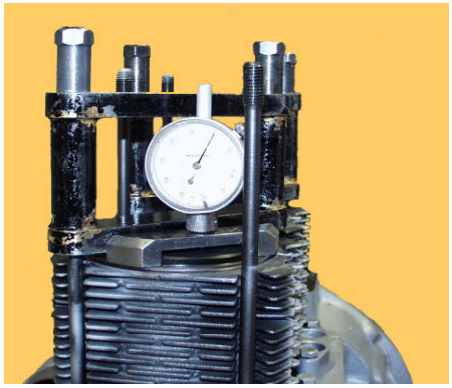

**Secuencias:**

1. Introducir alambre de acero 1, de 2 mm de diámetro, en el orificio del tubo de la tobera 2.
2. Controlar en el borde superior de los espárragos de culata, las mnedidas de dibujo representado.
3. Ajustar con el tubo de ajuste 3 o tenazas en caso de grandes desviaciones.

**Sequence:**

1. Insert 2 mm dia. steel wire 1 into opening of nozzle tube 2.
2. Check dimensions at top edge of tiebolts as shown in adjacent drawing.
3. Correct with straightening tube 3 or pliers if deviation is excessive.

## 6.7 Control altura pistón-cilindro Checking piston clearance



La distancia entre pistón y cilindro, es la medida entre la superficie plana del cilindro y la superficie superior del pistón, estando éste en el Punto Muerto Superior. Se mide con el reloj y la medida debe ser:

min. 4,60 mm
máx. 4,80 mm

En el caso que la distancia sea inferior a la indicada, introducir la correspondiente junta de compensación, debajo del cilindro.
En el caso que la distancia sea superior, retirar la junta. Para esto, sacar el cilindro (ver Apart. 4.14)

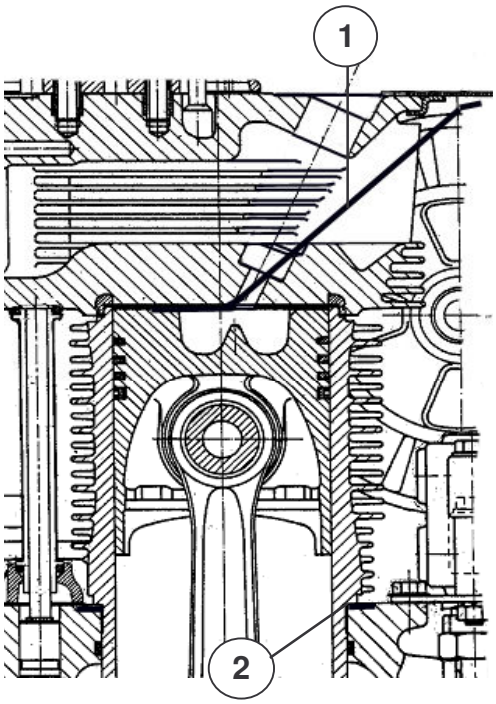
The piston clearance is the space between the flat surface of the finned cylinder and the top piston surface. This clearance is established with a dial gauge and must amount to:

min. 4.60 mm
max. 4.80 mm

Should the piston clearance be too small, place corresponding shims beneath finned cylinder.
Should the clearance be too high, take shims out.
Finned cylinder has to be lifted. (see section 4.14)

## 6.8 Control distancia pistón-culata (con alambre de plomo) Checking piston clearance (Lead wire check)

**Secuencias:**




La distancia de compresión, se mide con l
de la siguiente manera:

1. Desmontar el inyector ( Apartado 4.9 ).

2. Desmontar la carcasa conducción del ai
refrigeración.
( Apartado 4.4 ).

3. Situar el pistón lo más próximo al P.M.S
Superior).

4. Introducir un alambre de plomo 1, de 2 r
a través
del alojamiento del inyector. No debajo d

5. Girar el motor lentamente (con la mano)
pistón esté situado en el P.M.S. (Punto Mu

6. Sacar el alambre de plomo y medir el es

7. La medida del alambre en la zona aplas
ser:

mínimo 0,9 mm
máximo 1,2 mm

8. En el caso en que la medida sea inferio
junta de
compensación por debajo del cilindro. E
superior,
quitar la junta. Para ello, hay que desmo
rtado 4.12 y 4.14)

The compression space is to be checked with installed cylinder head as follows:

1. Remove injection valve (section 4.9).

2. Take down cooling air housing (section 4.4)

3. Crank piston close to TDC.

4. Slip 2 mm diameter lead wire 1through hole in cylinder head.
(Not beneath valve head.)

5. Slowly crank engine by hand until piston has passed top dead centre.

6. Withdraw lead wire and measure thickness of squashed section.

7. Squashed thickness of lead wire must be :

min. 0,9 mm
max. 1,2 mm

8. Should this thickness be too small, place corresponding shims 2 beneath finned cylinder. Should it be too high, take shims out. Removing cylinder head and finned cylinder.
(see sections 4.12 and 4.14).

e con la culata montada

4.9 ).

l del aire de

P.M.S. (Punto Muerto

de 2 mm de diámetro,

ebajo de la válvula.

mano), hasta que el
nto Muerto Superior).

ir el espesor aplastado.

. aplastada tiene que

nferior, introducir una

dro. En el caso que sea

desmontar la culata y

## 6.9 Control del punto de inyección

Fig. 1

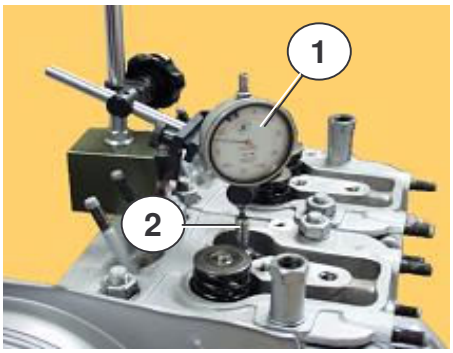



Fig. 2

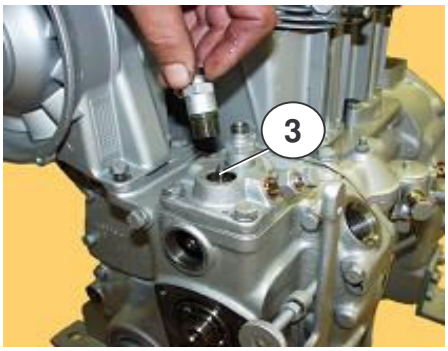



Fig. 3

Fig. 4

El comienzo de la inyección es importante para una combustión óptima y sin humos y por lo tanto, para la carga térmico y rendimiento del motor.

1. Colocar el primer cilindro lado distribución, en el punto muerto superior (las válvulas quedan cerradas).
2. Desmontar soporte balancines(4.8)
3. Desmontar muelle de la válvula de admisión (Fig.1) de tal forma que sobresalga la válvula. Asegurar para que la válvula no caiga.
4. Colocar un reloj 1 o un medidor de profundidad, arriba en el vátago de de la válvula 2 (Fig. 2).
5. Girar el cigüeñal en ambas direcciones hasta que el reloj o medidor de profundidad, indique el vallor mayor. Anotar esta medida, dado que el pistón está en punto muerto superior. (medida A).
6. Desmontar la válvula 3 de la bomba de inyección (Fig.3).
7. Girar el cigüeñal lentamente en sentido contrario al giro del motor, hasta que la válvula de admisión haya bajado algo menos de 10 mm.
8. Entonces debe salir combustible por el tubito de control.
9. Girar el motor lentamente en su sentido de giro hasta que el combustible salga lentamente por el tubito, gota a gota (cada 4 o 5 segundos, una gota).
10. Anotar la medida del reloj 1. (medida B)
11. Esta media tiene que diferir de la medida A (en 5.) aprox. en 5,51-5,98 mm. Medida B menos medida A = a distancia de pistón K al comienzo de la inyección.
12. En caso que la diferencia de medida K, sea mayor que la dada, hay que montar una junta de compensación de mayor espesor debajo de la bomba de inyección.
13. Después de montar la junta de compensación, medida K, comprobar de nuevo, como ya se ha indicado.
14. La precarrera que indica el reloj medidor (Fig. 4), tiene que ser 2,4-2,6 mm, cuando el comienzo de la inyección sea correcto.
15. Cuando la precarrera y el comienzo de la inyección, es correcta, montar la válvula 3.
16. Monta muelle de válvula y soporte de balancines.

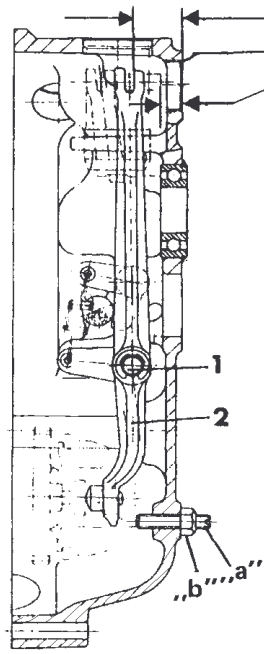
## 6.9 Checking stsrt of delivery

Correct start of delivery is important for smokeless and optimum combustion i. e. proper temperature loading and output of the engine.

1. Set engine to ignition TDC on the cylinder at the timing gear end (intake and exhaust valve closed).
2. Remove rocker arm bracket (4.8)
3. Remove valve spring on inlet valve, (Fig. 1) so that the valve cone stands on the piston. Prevent valve from dropping in.
4. Place dial gauge 1 or depth gauge on valve stem 2. (Fig. 2
5. Turn crankshaft in both directions until dial gauge or depth gauge indicate a maximum value. The piston is the right at TDC. Note this measurement. (measurement A).
6. Remove delivery valve 3 (Fig.3) and apply testing tube with dial gauge 4 (Fig.4).
7. Slowly turn the crankshaft against the operating sense of rotation until the inlet valve has not been lowered by more than 10 mm.
8. Fuel is now emerging from the testing tube.
9. Crank engine slowly until fuel runs out of testing tube only in drop ( 1 drop every 4 ...5 sec.)
10. Read dial gauge 1 or measure using a depth gauge. Note down this measurement. (measurement B).
11. The difference between this measurement and measurement A originally established as per section 5 should amount to 5,51-5,98 mm Measurement B minus measurement A = piston stroke K at start of delivery.
12. Should measurement K be higher than the prescribed value : place thicker shim under injection pump. Should measurement K be lower, place inner shim.
13. Check measurement K again as described above when exchanging shims under injection pump.
14. Read pre-stroke on dial gauge (Fig.4). Pre-stroke must amount to 2.4 - 2.6 mm when start of delivery is correctly adjusted.
15. When start of delivery and pre-stroke are correctly adjusted, install delivery valve 3.
16. Install valve spring and rocker arm bracket.

## 6.10 Ajuste de la regulación de inyección D302-1

### Versión I

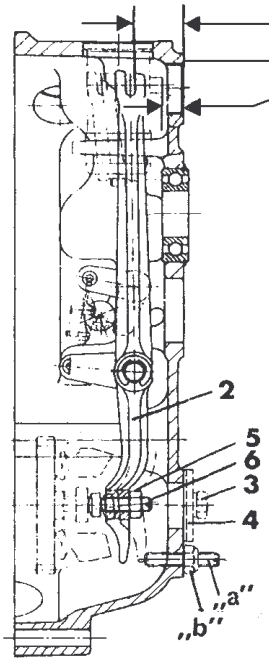



0,5 mm antes del tope de parada.
Superficie del tapón roscado.
11,2 ± 0,2 mm posición arranque.

**Secuencias:**

1. Llevar la palanca del regulador hasta la posición de máximas revoluciones y dejar libre (apretando el botón en la bomba) la cantidad de combustible de arranque (supercantidad).
2. Colocar el tornillo excéntrico 1 de la palanca del regulador de tal forma, que la distancia entre la superficie de la junta del tapón roscado y la cremallera sea de 11,2 ±0,2 mm (ver Fig. 1).

### Versión II




0,5 mm antes del tope de parada.
Superficie del tapón roscado.
11,2 ± 0,2 mm. Posición arranque.

**Secuencias:**

1. Llevar la palanca del regulador hasta la posición de máximas revoluciones y dejar libre (apretando el botón en la bomba) la cantidad de combustible de arranque (supercantidad).
2. Desatornillar los tornillos 3.
3. Retirar la brida ovalada 4.
4. Aflojar tuerca 5.
5. Posicionar el tornillo excéntrico 6 de la palanca del regulador 2 de tal forma, que la distancia entre la superficie de la junta del tapón roscado y la cremallera sea de 11,2 ±0,2 mm. Después apretar tuerca 5.
6. Montar brida ovalada 4.

**Regulación del tope de parada**

Colocar el espárrago "**a**" del tope de parada, de tal forma que la cremallera de la bomba, esté a 0,5 mm antes del tope de parada. Después apretar la tuerca "**b**".

**Atención:** No variar el tope de parada con el motor en marcha.

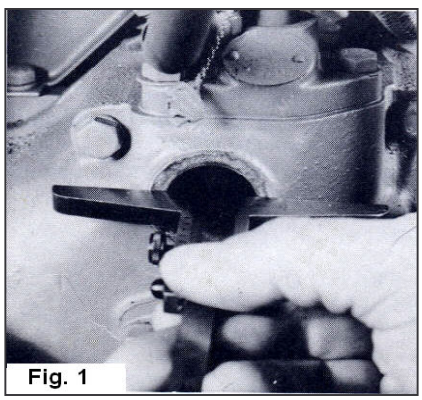


Fig. 1

## 6.10 Adjusting injection governing D302-1

### Version I

0,5 mm before stop position.
Screw plug sealing surface.
11,2 ± 0,2 mm starting position.

**Sequence:**

1. Press speed setting lever on high speed and release starting quantity at injection pump.
2. Place eccentric dis 1 on regulating lever so that the clearance measured between screw plug sealing surface and injection pump rack amounts to 11,2 ±0,2 mm (see Fig. 1).

### Version II

0,5 mm before stop position.
Screw plug sealing surface.
11,2 ± 0,2 mm starting position.

**Sequence:**

1. Press speed setting lever on high speed and release starting quantity at injection pump.
2. Unscrew hex. Screw 3.
3. Take down oval flange 4. Check for leakage.
4. Slacken lock nut 5.
5. Place adjusting screw 6 on regulating lever 2 so that the clearance measured between screw plug sealing surface and injectrion pump rack amounts to 11,2 ± 0,2 mm. Then tigten lock nut 5.
6. Mount oval flange 4.

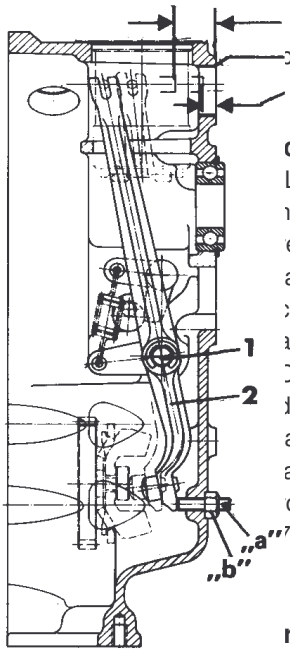
**Adjusting regulating lever "stop limit"**

Adjust stud bolt "**a**" for stop limit so that injection pump rack stops 0,5 mm before stop limit. Then check hex. nut "**b**"

**Caution:** Do not adjust stop adjusting screw on running engine.

### 6.10.1 Ajuste de la regulación de inyección D302-2 y D302-3

**Versión I**

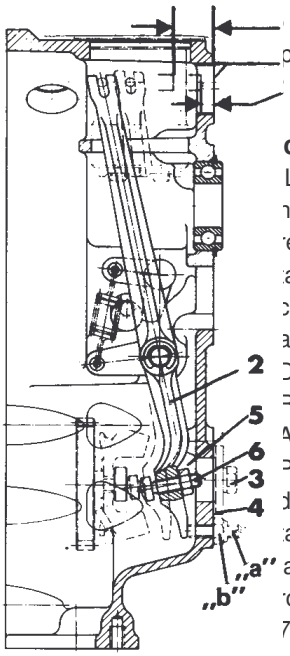



mm antes del tope de parada.
perficie del tapón roscado.
± 0,2 mm posición arranque.

**cuencias:**

Llevar la palanca del regulador hasta la posición de máximas evoluciones y dejar libre (apre- ando el botón en la bomba) la cantidad de combustible de arranque (supercantidad).
Colocar el tornillo excéntrico 1 de la palanca del regulador de al forma, que la distancia entre a superficie de la junta del tapón oscado y la cremallera sea de 7,2 ±0,2 mm (ver Fig. 2).

**rsión II**




mm antes del tope de parada.
perficie del tapón roscado.
± 0,2 mm. Posición arranque.

**cuencias:**

Llevar la palanca del regulador hasta la posición de máximas evoluciones y dejar libre (apre- ando el botón en la bomba) la cantidad de combustible de arranque (supercantidad).
Desatornillar los tornillos 3.
Retirar la brida ovalada 4.
Aflojar tuerca 5.
Posicionar el tornillo excéntrico 6 de la palanca del regulador 2 de al forma, que la distancia entre a superficie de la junta del tapón oscado y la cremallera sea de 7,2 ±0,2 mm. Después apretar uerca 5.
6. Montar brida ovalada 4.

**Regulación del tope de parada**

Colocar el espárrago "**a**" del tope de parada, de tal forma que la cremallera de la bomba, esté a 0,5 mm antes del tope de parada. Después apretar la tuerca "**b**".

**Atención:** No variar el tope de parada con el motor en marcha.

Fig. 2

### 6.10.1 Adjusting injection governing D302-2 and D302-3

**Version I**

0,5 mm before stop position.
Screw plug sealing surface.
7,2 ± 0,2 mm starting position.

**Sequence:**

1. Press speed setting lever on high speed and release starting quantity at injection pump.
2. Place eccentric dis 1 on regulating lever so that the clearance measured between screw plug sealing surface and injection pump rack amounts to 7,2 ±0,2 mm (see Fig. 2).

**Version II**

0,5 mm before stop position.
Screw plug sealing surface.
7,2 ± 0,2 mm starting position.

**Sequence:**

1. Press speed setting lever on high speed and release starting quantity at injection pump.
2. Unscrew hex. Screw 3.
3. Take down oval flange 4. Check for leakage.
4. Slacken lock nut 5.
5. Place adjusting screw 6 on regulating lever 2 so that the clearance measured between screw plug sealing surface and injectrion pump rack amounts to 7,2 ± 0,2 mm. Then tigten lock nut 5.
6. Mount oval flange 4.

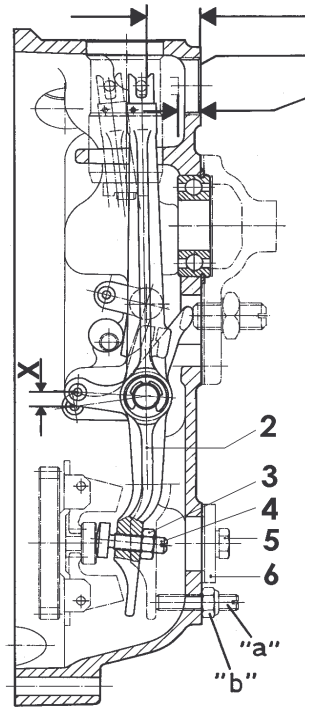
**Adjusting regulating lever "stop limit"**

Adjust stud bolt "**a**" for stop limit so that injection pump rack stops 0,5 mm before stop limit. Then check hex. nut "**b**"

**Caution:** Do not adjust stop adjusting screw on running engine.

## 6.10.2 Ajuste de la regulación de inyección D302-1

### Versión III, IV y V

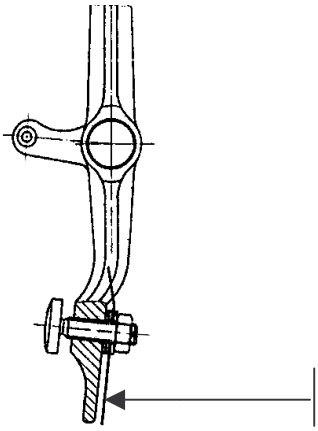



0,5 mm antes del tope de parada.
Superficie del tapón roscado.
11,2 ± 0,2 mm. Posición arranque.

**Secuencias:**

1. Llevar la palanca del regulador hasta la posición de máximas revoluciones.
2. Desatornillar los tornillos 5.
3. Retirar la brida ovalada 6.
4. Aflojar tuerca 3.
5. Posicionar el tornillo excéntrico 4 de la palanca del regulador 2 de tal forma, que la distancia entre la superficie de la junta del tapón roscado y la cremallera sea de 11,2 ±0,2 mm (Fig.1). Después apretar tuerca 3.
6. Montar brida ovalada 6.

**Atención:**
No ajustar el tornillo de ajuste Stop el motor motor en marcha.
Controlar antes del montaje



**X** En posición de tope de ambas palancas (posición de funcionamiento), la distancia entre los dos agujeros de enganche de los muelles, debe ser de 6 mm. En caso contrario, rectificar topes ó sustitir palancas.

Una vez montada la bomba de inyección, comprobar que la palanca de regulación, se desliza suavemente.
En caso de sustituir la cubierta distribución, medir antes el tope de plena carga y regular la velocidad.

Chapa de muelle. Sólo para grupos electrógenos 1500-1800 rpm.
Leaf spring for generating - set engine with 1.500 and 1.800 rpm only

## 6.10.2 Adjusting injection governing D302-1

### Version III, IV y V

0.5 mm before stop position
Screw-plug sealing surface
11,2± 0,2 mm starting position

**Sequences:**

1. Press speed setting lever to high speed position.
2. Unscrew hexagon screws 5.
3. Take down oval flange 6. taking care of gasket.
4. Slacken lock nut 3.
5. Place adjusting screw 4 on regulating lever 2 so that the clearance measured between the screw-plug sealing surface and injection pump rack amounts to 11,2±0.2 mm (Fig. 1)
   Then, tigthen lock nut 3.
6. Attach oval flange 6.

**Caution:**
The stop adjusting screw should be readjusted on a running engine.
Check prior to assembly.

**X** When the drivers are fit (operating position) a mean spring-suspension hole clearance of 6 mm must absolutely be available. Regrind drivers, if necessary, and/or exchange lever.

Check regulating lever on installed injec-pump for easy movement. For replacement of front wall cover, first measure full-load stop and adjust speed.

**Ajuste de la palanca de regulación "tope-Stop"**
Colocar el espárrago "**a**" del tope de parada, de tal forma que la cremallera de la bomba de inyección, esté a 0,5 mm antes del tope de parada. Después apretar tuerca "**b**".
Si hay montado una chapa de muelle (motores de grupos electrógenos), hay que empujar la cremallera de la bomba al ajustar el tope, con el fin de superar la fuerza de la chapa de muelle.
**Atención:** no variar el tope de parada con el motor en marcha.

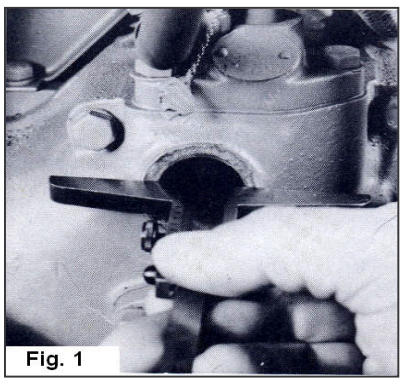
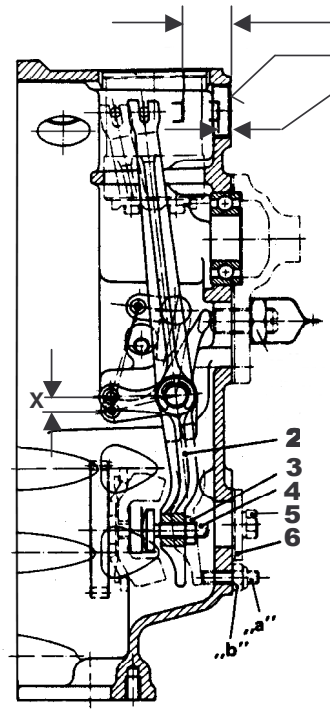


Fig. 1

**Adjusting regulating lever "stop limit"**
Adjust stud bolt "a" for stop limit so that injection-pump rack stops 0,5 mm before stop limit. Then check hex. nut "b".
If a leaf spring is mounted (for generating-set engines), press back upon the rack when adjusting the stop limit to overcome the force exerted by the leaf spring.
**Caution:** Do not adjusting screw on running engine.

### 6.10.3 Ajuste de la regulación de inyección D302-2 y D302-3

**Versión III, IV y V**

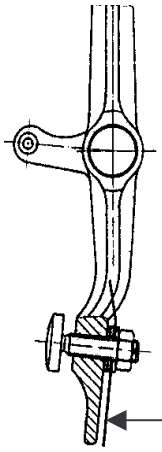



0,5 mm antes del tope de parada.
Superficie del tapón roscado.
7,2 ± 0,2 mm. Posición arranque.

**Secuencias:**

1. Llevar la palanca del regulador hasta la posición de máximas revoluciones.
2. Desatornillar los tornillos 5.
3. Retirar la brida ovalada 6.
4. Aflojar tuerca 3.
5. Posicionar el tornillo excéntrico 4 de la palanca del regulador 2 de tal forma, que la distancia entre la superficie de la junta del tapón roscado y la cremallera sea de 7,2 ±0,2 mm (Fig. 2). Después apretar tuerca 3.
6. Montar brida ovalada 6.

**Atención:**
No ajustar el tornillo de ajuste Stop el motor motor en marcha.
Controlar antes del montaje



**X** En posición de tope de ambas palancas (posición de funcionamiento), la distancia entre los dos agujeros de enganche de los muelles, debe ser de 6 mm. En caso contrario, rectificar topes ó sustitir palancas.

Una vez montada la bomba de inyección, comprobar que la palanca de regulación, se desliza suavemente.
En caso de sustituir la cubierta distribución, medir antes el tope de plena carga y regular la velocidad.

Chapa de muelle. Sólo para grupos electrógenos 1500-1800 rpm.
Leaf spring for generating - set engine with 1.500 and 1.800 rpm only

### 6.10.3 Adjusting injection governing D302-2 and D302-3

**Version III, IV y V**

0.5 mm before stop position
Screw-plug sealing surface
7,2± 0,2 mm starting position

**Sequences:**

1. Press speed setting lever to high speed position.
2. Unscrew hexagon screws 5.
3. Take down oval flange 6. taking care of gasket.
4. Slacken lock nut 3.
5. Place adjusting screw 4 on regulating lever 2 so that the clearance measured between the screw-plug sealing surface and injection pump rack amounts to 7,2±0.2 mm (Fig. 2)
   Then, tigthen lock nut 3.
6. Attach oval flange 6.

**Caution:**
The stop adjusting screw should be readjusted on a running engine.
Check prior to assembly.

**X** When the drivers are fit (operating position) a mean spring-suspension hole clearance of 6 mm must absolutely be available. Regrind drivers, if necessary, and/or exchange lever.

Check regulating lever on installed injec-pump for easy movement. For replacement of front wall cover, first measure full-load stop and adjust speed.

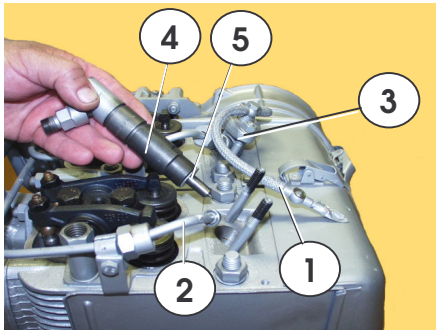
**Ajuste de la palanca de regulación "tope-Stop"**
Colocar el espárrago "**a**" del tope de parada, de tal forma que la cremallera de la bomba de inyección, esté a 0,5 mm antes del tope de parada. Después apretar tuerca "**b**".
Si hay montado un resorte de lámina (motores de grupos electrógenos), hay que empujar la cremallera de la bomba al ajustar el tope, con el fin de superar la fuerza del resorte de lámina.
**Atención:** no variar el tope de parada con el motor en marcha.

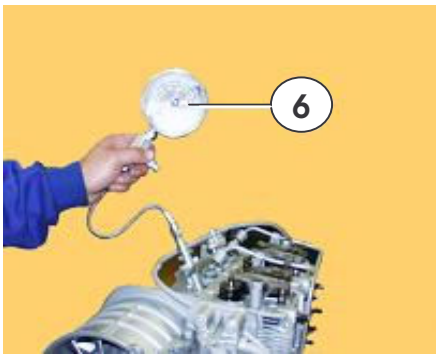
**Adjusting regulating lever "stop limit"**
Adjust stud bolt "a" for stop limit so that injection-pump rack stops 0,5 mm before stop limit. Then check hex. nut "b".
If a leaf spring is mounted (for generating-set engines), press back upon the rack when adjusting the stop limit to overcome the force exerted by the leaf spring.
**Caution:** Do not adjusting screw on running engine.

Fig. 2

## 6.11 Control de la compresión

La compresión se controla con el comprobador de compresión (ver herramientas especiales 1.5) para ver si la compresión es correcta.
El comprobador se conecta en el alojamiento del inyector en la culata, tal como se aprecia en las fotografías inferiores.




**Secuencias**

1. Desmontar el tubo de retorno 1.
2. Desmontar el tubo de inyección 2 del inyector.
3. Desmontar la brida 3.
4. Retirar el inyector 4.
   Tener en cuenta la junta 5.
5. Montar el comprobador 6.
6. Situiar la palanca acelerador en la posición de Stop.
7. Estando el motor frío, girar éste con la mano o con el motor de arranque (3-5 vueltas).
8. La compresión tiene que indicar 22-25 bar (kp/cm$^2$).
9. Causas por la cual, es más baja la compresión.
   - Válvulas no estancas.
   - Ventile undicht
   - Pistón con holgura
   - Cilindro con estrías.
   - Medida del plomo excesiva.
10. Eliminar las causas.

## 6.11 Checking compression pressure

Compression is checked by means of the compression tester (see special tools 1.5) to establish whether adequate compression pres- sure is available. The tester is connected to the opening for the injection valve in the cylinder head referring to illustrations below.

**Sequence:**

1. Remove leak oil line 1
2. Unscrew fuel delivery line 2 at injection valve.
3. Take down mounting bracket 3.
4. Withdraw injection valve 4.
   Note gasket 5.
5. Apply compression tester 6.
6. Press speed governing lever to stop position.
7. Crank engine by hand or with starter (3 -5 revolutions) .
8. Minimum compression pressure: 22 -25 bar (kp/cm2).
9. Causes of inadequate compression pressure:
   - leaky valves
   - leaky pistons
   - heavily scored finned cylinder
   - lead wire dimension too high
10. Remedy causes

## 6.12 Sustituir retén (cigüeñal)

Los retenes situador en cada extremo del cigüeñal, necesitan para cumplir su función un engrase. Este engrase, tiene siempre como consecuencia una pequeña pérdida de aceite. La pérdida de algunas gotas, no debe ser motivo de reparación.

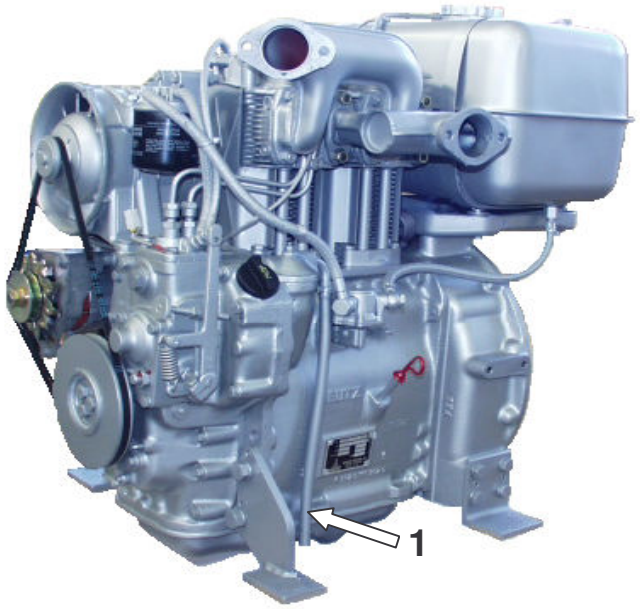
La pérdida más acusada en los retenes, puede ser provocada por una presión excesiva en el interior del del motor.

Por este motivo, primeramente revisar el tubo de soplado 1, si tiene paso libre de gases.

## 6.12 Renewing shaft seals (crankshaft)

The sealing rings in the crankshaft seals need lubricating to make them last. Although slight, a certain amount of oil leakage always results from this lubrication but as long as there are only a few drops, there is no need for repairs.
Heavy oil leakage at the crankshaft seals may be a sign of excessive pressure in the crankcase.

As a result, breather pipe 1 on engine breather should first be checked for free access.




### 6.12.1 Generalidades

Si sigue teniendo pérdida de aceite en el lado del retén (cuando ya la presión en el interior del motor no es alta), hay que sustituir el retén (ver 6.12.2 y 6.12.3).

**Atención:** Los retenes dsiponen de unos labios de estanqueidad muy sensibles. Por este motivo, hay que montarlos con sumo cuidado.

La utilización de repuestos originales DEUTZ, garantizan un perfecto funcionamiento y ofrecen un máximo de calidad.

**Herramientas y útiles necesarios**

- útil para el montaje del retén lado volante 62060.690.005.4 (ver 1.7).
- Prensa
- Llave dinamométrica
- Lija muy fina

### 6.12.1 General

The shaft seals will need renewing (see 6.12.2 and 6.12.3) if lubricating oil still continues to leak through the crankshaft seals (inside pressure not excessive).

**Attention!** Sealing lips of radial packing ring are very delicate, assembly carefully

The using of original Deutz spare parts insures the perfect functioning and the highest quality.

Attach engine in the reverse sequence, Table 3
Observe tightening prescriptions, section 6.2.

**Necessary tools and fixtures**

- Mounting device for radial packing ring, flywheel end 62060.690.005.4 (see 1.7).
- Drift press
- Torque wrench
- Emery cloth, very fine

3.2.

### 6.12.2 Sustitución retén en la tapa frontal (lado volante
### Replacing radial seal inside front-wall cover (flyheel and)

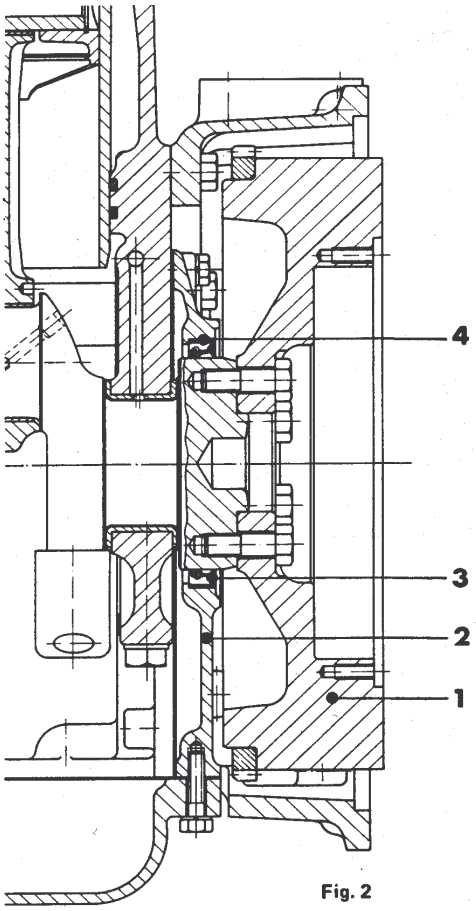


Fig. 2

**Fig. 2**

1 Volante
2 Tapa frontal
3 Retén
4 Asiento en la tapa.

**Fig. 2**

1 Flywheel
2 Front wall cover
3 Radial packing ring
4 Seat front wall cover

**Desmontaje**

- Desatornillar volante 1.
- Vaciar aceite.
- Aflojar tapa cierre cárter (si la junta está dañada, sustituir)
- Desmontar tapa frontal 2 con retén.
- Extraer retén 3.

**Atención:** No dañar la superficie de la tapa frontal 4.

**Removal**

- Unscrew flywheel 1.
- Drain lubricating oil.
- Slacken oil pan. (If seal damaged, remove oil pan and replace seal)
- Remove front-wall cover 2.
- Press out radiallip-type oil seal 3.

**Caution !** Do not damage sealing surface 4 inside front wall-cover.

**Control**
**Control de rodadura en la brida del cigüeñal**

| **Resultado control A** | Operación |
|---|---|
| No se nota fácilmente (control con la uña) Anchura menos de 1 mm | Limpiar la superficie de contacto en la brida del cigüeñal y pulir sin hélice, con lija muy fina. |
| **Resultado control B** | Operación |
| Se nota fácilmente (control con la uña) Anchura más de 1 mm | Limpiar la superficie de contacto en la brida del cigüeñal y pulir sin hélice, con lija muy fina. Montar el retén desplazado. |

**Check**
**Examinig crankshaft flange for wear:**

| **Test result A** | Action |
|---|---|
| Attach engine in the rev Observe tightening pres check) less than 1 mm. Wide | Clean running surface of crankshaft flange and polish with very fine emery cloth to remove rifling. |
| **Test result B** | Action |
| appreciable of wear (finger-polish nail check) above 1 mm wide | Clean running surface of crankshaft flange and polish with very fine emery cloth to remove rifling. offset from previous position. |

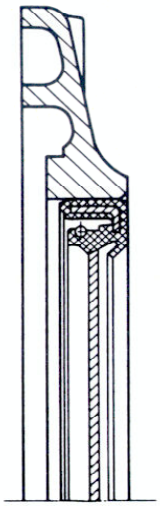


**Fig. 3**
Posición normal
Normal installation

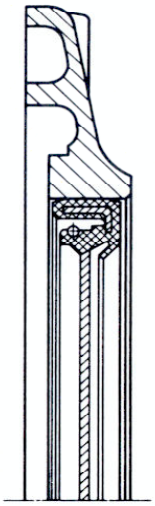


**Fig. 4**
Posición desplazada
Offset installation

**Montaje del nuevo retén en la tapa frontal (lado volante)**

- Antes del montaje, engrasar ligeramente la parte exterior e interior de los labios.

**En caso de control A**

- Montar retén en linea con útil de montaje 6.206.0.690.005.4 y prensa (Fig. 3)

**En caso de control B**

- Montar retén desplazado 2 mm hacia adentro, con útil de montaje 6.206.0.690.008.4 y prensa, con el fin de que el labio trabaje en otra zona nueva (Fig.4)

Engrasar ligeramente, la brida del cigüeñal.

**Montaje de la tapa frontal**

- Montar cuidadosamente.
- **Atención:** No dañar los labios del retén, ya que son sensibles a la entalladura.
- Fijar la tapa con los tornillos.
- Apretar los tornillos de la tapa cierre cárter.
- Montar el volante y fijar con sus tornillos. Tener en cuenta pares de apriete (ver 6.2)
- Agregar aceite hasta la marca máx. de la varilla de nivel.

**Installing new radial seal inside front-wall cover (flywheel end)**

- Before beginning, apply thin film of grease to outside of seal end to sealing lip.

**Action for test result A**

- Using installation plate 6.206.0.690.005.4 wíth drift press, force seal fully home (Fig. 3).

**Action for test result B**

- Using installation plate 6.206.0.690.008.4 with drift Press, install seal offset by 2 mm inwards So that contact surface of sealing lip is axially displaced (Fig. 4)

Apply thin film of grease to crankshaft flange around entire circumference.

**Attaching front wall cover**

- Fit with extreme caution.
- **Important:** Be sure not to damage sensitive sealing lip.
- Tighten front-wall cover.
- Attach engine in the reverse sequence, Table 3.2.
- Observe tightening prescriptions, section 6.2. Observe tightening instructions, section 6.2
- Fill in lubricating oil

### 6.12.3 Sustituir retén en la cubierta de distribución
### Replacing radial seal inside front-wall cover (gear end).

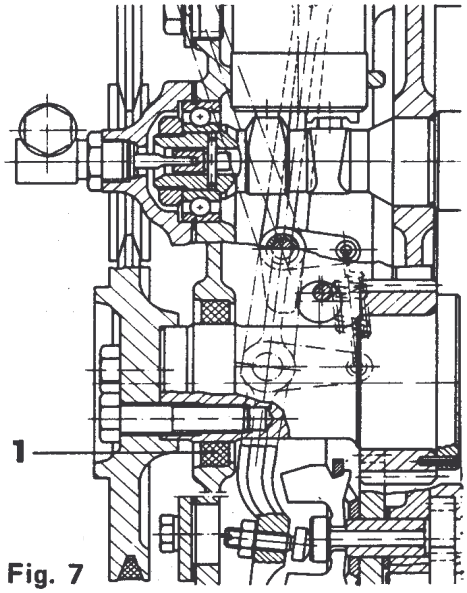


Fig. 7

**Desmontaje**

- Desmontar cubierta distribución (tener en cuenta las secuencias de trabajos según Tabla 3.2)
- Desmontar el retén 1.
- **Atención:** No dañar la superficie de asiento en la cubierta distribución.
- Limpiar la sperficie de rodadura del cigüeñal y pulir sin hélice con lija muy fina.

**Removal**

- Remove front-wall cover. (Observe sequence of dismantling process to be previously performed and stated in table 3.2).
- Press out Huth ring 1.
- **Caution:** Do not damage seating surface on front-wall cover.
- Clean running surface on crankshaft and polish evenly using a micropolishing linen.

**Montaje**

- Montar el retén en la cubierta distribución hasta el tope.
- Antes del montaje, hay que engrasar con aceite del motor, el retén y el cigüeñal en la superficie de rodadura.
- Montar en el motor, en sentido inverso a las secuenias de trabajos de la Tabla 3.2.
  Respetar par de apriete, ver 6.2

**Attachment**

- Press Huth ring into front-wall cover down to stop, using a piercing press.
- Before attaching front-wall cover, oil running surface of Huth ring and crankshaft with engine oil.
- Attach engine in the reverse sequence, Table 3.2. Observe tightening prescriptions, section 6.2.

## 6.13 Ajuste del electroimán de parada

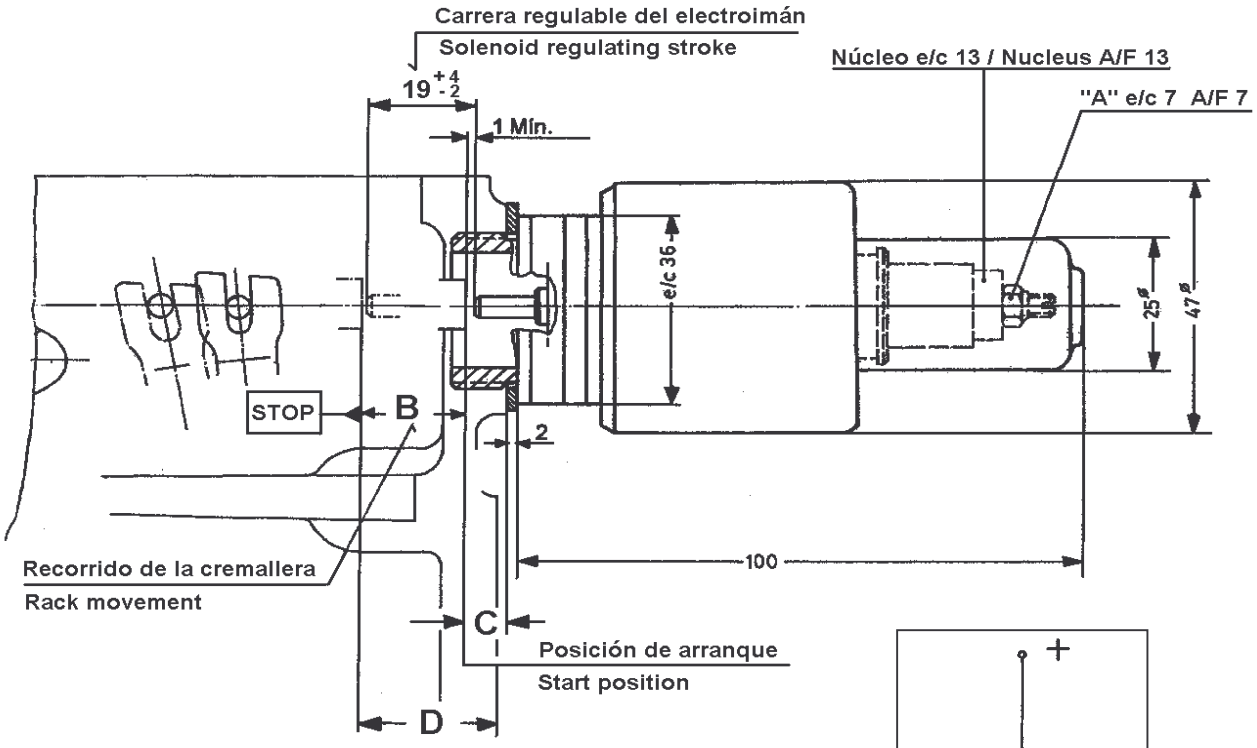
**Arbeitsfolgen:**

1. Situar la palanca del aclerador en posición de Stop.
2. Montar el electroimán roscándolo definitivamente.
3. Retirar la caperuza de protección.
4. Con un destornillador, asegurar que la varilla roscada no gire apoyando en la ranura.
5. Aflojar la tuerca A.
6. Sujetar el núcleo del electroimán con una llave plana de 13 e/c
7. Con el núcleo sujeto, roscar la varilla a izquierda (sacar varilla) hasta asegurar que empujando a fondo el núcleo, la cremallera de la bomba de inyección, queda suelta.
8. Con el núcleo tocando fondo, roscar ahora la varilla a derecha (meter varilla) hasta notar que la cremallera de la bomba inyec., llega al final de su recorrido (parada)
9. Entonces roscar a izquierda (sacar varilla) una vuelta de varilla y apretar tuerca "A".
10. Montar caperuza.

## 6.13 Adjustin solenoid

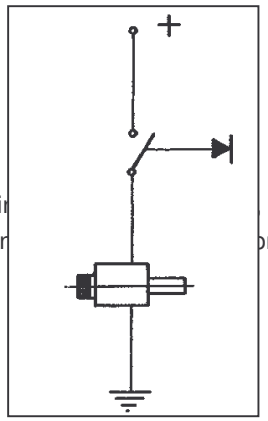
**Shut down solenoid adjusting:**

1. Set regulating lever in stop position.
2. Assembly solenoid on the engine and thread it completely.
3. Remove protection rubber cap.
4. Fix threaded pin with a screwdriver to avoid its rotation.
5. Loosen A nut.
6. Fix solenoid nucleus with a A/F 13.
7. With the core fixed, thread the pin counterclockwise (getout the pin) up to assure, pushing the core deeply, therack
8. With the core at bottom, now thread the pin clockwise(get in the pin) up to observe injection pump rack is in stop position.
9. Then thread the pin one turn counterclockwise (get out the pin) and tighten A nut.
10. Assembly protection rubber cap




| | Medidas en mm Dimensions mm | | |
|---|---|---|---|
| | **B** | **C** | **D** |
| **D302-1** | 15 | 11,2 ± 0,2 | 26,2 |
| **D302-2** **D302-3** | 15,5 | 7 ± 0,2 | 22,5 |

Attach engine i Table 3.2.
Observe tighter n 6.2.




ESQUEMA ELÉCTRICO
- Abierto sin tensión -

## 7. Datos técnicos del motor - Datos de control

### 7.1 Datos generales del motor

| Datos del motor | | D302-1 | D302-2 | D302-3 |
|---|---|---|---|---|
| Número de cilindros | | 1 | 2 | 3 |
| Ciclo de trabajo | | | 4 tiempos | |
| Sistema de combustión | | | Inyección directa | |
| Diámetro/Carrera | mm | | 95 / 105 | |
| Cilindrada total | $cm^3$ | 744 | 1.488 | 2.232 |
| Compression ratio Standard | ε | | 1 : 17,5 | |
| Sentido de giro visto por el volante | | | izquierda | |
| **Datos operacionales (plena carga)** | | | | |
| Revoluciones en servicio, máx. | rpm | | 3.000 | |
| Revoluciones a ralentí, mín. | rpm | | 750-800 | |
| Potencia constante "B" a 3000 rpm | Kw (CV) | 10 (13,4) | 23 (31,5) | 35 (48) |
| Presión de encendido | bar | | 85 | |
| Presión de inyección | bar | | Fabric. BOSCH = 180 ± 5<br>Fabric. CONDIESEL = 220 + 5<br>Fabric. DELPHY = 190 + 8 | |
| Presión de compresión (medida en motor frío) | bar | | 30 nuevo, 22 valor límite | |
| Juego de válvulas en motor frío) | mm | | 0,2 | |
| Consumo de combustible | $dm^3$/h approx. | 3,54 | 7,7 | 11,7 |
| Consumo de aceite | $cm^3$/h approx. | 10...20 | 20...40 | 30...50 |
| Caudal de aire de refrigeración | $m^3$/h | 420 | 1.300 | 2.100 |
| Posiciones inclinadas admisibles: | | | | |
| - Permanente, longitudinal/transversal | grados | 12/15 | 12/15 | 15/15 |
| - Transitoria, longitudinal/transversal | grados | 30/30 | 20/20 | 25/35 |
| **Temperaturas de servicio** | | | | |
| Aceite lubricante, máx. | grados | | 120° C | |
| Colector de escape, max. | grados | | 550° C | |
| Diferencia de temperatura entre cilindros, máx. | grados | | 30° C | |
| **Volúmenes de aprovisionamiento** | | | | |
| Depósito de combustible | $dm^3$ | 16 | 25 ó 50 | 25 ó 50 |
| Aceite de engrase, cambio de aceite | $dm^3$ | | | |
| con cambio de filtro | $dm^3$ | 2,75 | 4,5 | 7,25 |
| Marca superior varilla nivel aceite | $dm^3$ | 2,25 | 4,5 | 7,25 |
| Marca inferior varilla nivel aceite | $dm^3$ | 1,25 | 2,75 | 4,35 |
| **Pesos** | | | | |
| Motor vacio sin volante | Kg approx. | 100 | 160 | 225 |
| Volantes: de 23 a 61,5 kg | | | | |
| Carcasa volante: de 14 a 31 kg | | | | |

### 7.2 Ciclo de válvulas

Si las ruedas de distribución están correctamente ajustadas, se obtiene el siguiente ciclo de válvulas (medido en grados (º) del cigüeñal y con 1 mm de holgura de válvulas)

| | Abre | Cierra |
|---|---|---|
| Admisión | 0° antes PMS | 30° después PMI |
| Escape | 30° antes PMI | 0° después PMS |

Tolerancia admisible ± 3°

Regular después el juego de válvula 0,2 mm

### 7.3 Estanqueidad de válvulas

Las válvulas de admisión y escape cerradas, deben de dejar pasar poco o nada de combustible, expulsado por los conductos de admisión y escape.
Como cantidades máximas, solo puede permitirse de 2 a 3 gotas por minuto.
Rectificar válvulas que no cierran bién (ver apartados 5.2.18 y 5.2.19)

## 7. Engine Data, Testing Data

### 7.1 General Engine Data

| Engine data | | | D302-1 | D302-2 | D302-3 |
|---|---|---|---|---|---|
| **Specifications** | | | | | |
| Number of cylinders | | | 1 | 2 | 3 |
| Combustion stroke | | | | 4 - Stoke | |
| Combustion method | | | | direct injection | |
| Bore/stroke | | mm | | 95 / 105 | |
| Total swept volume | | $cm^3$ | 744 | 1.488 | 2.232 |
| Compression ratio | Standard | $\varepsilon$ | | 1 : 17,5 | |
| Direction of rotation | | | | counter-clockwise | |
| **Performance Data (full load)** | | | | | |
| Operating speed, max. | | $min^{-1}$ | | 3.000 | |
| Idle speed, min. | | $min^{-1}$ | | 750-800 | |
| Continuous output B at 3000 $min^{-1}$ | | Kw (HP) | 10 (13,4) | 23 (31,5) | 35 (48) |
| Firing pressure | | bar | | 85 | |
| Injection pressure | | bar | | Fa. BOSCH = 180 ± 5<br>Fa. CONDIESEL = 220 + 5<br>Fa. DELPHY = 190 + 8 | |
| Compression pressure (established with cold engine) | | | | 30 new, 22 lower limit | |
| Valve clearance (cold engine) | | mm | | 0,2 | |
| Fuel consumption | | $dm^3$/h approx. | 3,54 | 7,7 | 11,7 |
| Lube oil consumption | | $cm^3$/h approx. | 10...20 | 20...40 | 30...50 |
| Cooling air requirement | | $m^3$/h | 420 | 1.300 | 2.100 |
| Accepted tild angles with oilpans | | | | | |
| - Permanent, longitudinal/transvers | | degree | 12/15 | 12/15 | 15/15 |
| - Transitory, longitudinal/transvers | | degree | 30/30 | 20/20 | 25/35 |
| **Operating Temperatures** | | | | | |
| Lube oil, max. | | deg. | | 120° C | |
| Exhaust manifold, max. | | deg. | | 550° C | |
| Temperature difference between individual cylinders, max. | | | | 30° C | |
| **Filling Quantities** | | | | | |
| Fuel tank, installed | | $dm^3$ | 16 | 25 ó 50 | 25 ó 50 |
| Lube oil, oil change requiring | | $dm^3$ | | | |
| filter change | | | 2,75 | 4,5 | 7,25 |
| upper dipstick mark | | $dm^3$ | 2,25 | 4,5 | 7,25 |
| lower dipstick mark | | $dm^3$ | 1,25 | 2,75 | 4,35 |
| **Weights** | | | | | |
| Electr. start. engine | | Kg approx. | 100 | 160 | 225 |
| Without: starting, alternator, fuel and oil. | | | | | |
| With: standard flyheel | | | | | |
| Flywheels: of 23 to 61,5 kg | | | | | |
| Housing flange: of 14 to 31 kg | | | | | |

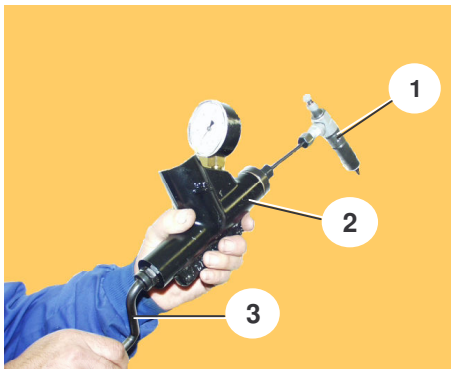
### 7.2 Valve Timing

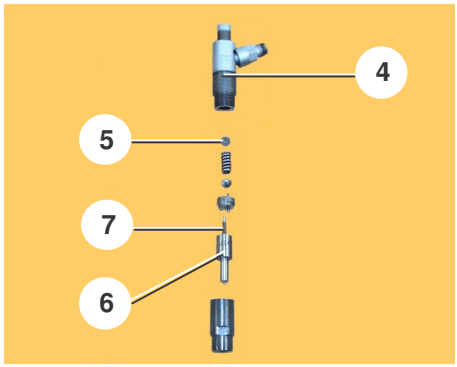
| | | opens | closes |
|---|---|---|---|
| With timing gears correctly set, valve timing is as follows (measured in degrees of crank angle at 1 mm valve clearance). | Inlet | 0° bTDC | 30° aBDC |
| | Exhaust | 30° bBDC | 0° aTDC |
| | | admissible tolerance ± 3° | |
| | | Then, reset valve clearance to 0,2 mm. | |

### 7.3 Valve sealing

When closed, inlet and exhaust valves are not to allow any diesel fuel (or only max. 2 -3 drops per minute)
To escape into the intake or exhaust manifold (in cylinder -head).
Regring leaky valves noting sections 5.2.18 and 5.2.19

## 7.4 Presión de inyección en el inyector
(ver apartado 7.1)
**Establishing injection pressure of injection valve**
( sections 7.1)




**Secuencias**

1. Conectar el inyector 1 en el aparato controlador 2, con el tubito de inyección.
2. Accionar palanca 3. El manómetro debe señalar la presión en bar según se indica en 7.1
3. La presión de inyección. Se puede variar mediante juntas de compensación 5, una vez desmontado el cuerpo del inyector 4.
   Suplementado juntas, aumenta la presión. Quitando juntas, disminuye la presión.
   0,1 mm = aprox. 10 bar
4. Los cuatro agujeros de la tobera, tienen de pulverizar por igual en forma de niebla finísima y no gotear después de la inyección.
5. No caso contrario, limpiar la tobera 6.
   Limpiar en combustible límpio el cuerpo 6 y la aguja 7. Sólo limpiar con cepillo suave (de latón). La aguja debe quedar con la superficie brillante y entrar en el cuerpo en forma de émbolo; en caso contrario, sustituir la tobera (pieza 6 y 7).

**Sequence:**

1. Connect injection valve 1 to tester 2 using fuel-delivery line.
2. Operate pump lever 3. Pressure gauge must indicate pressure according 7.1
3. Injection pressure can be altered
   shims 5 after removal of nozzle holder 4.
   Insert shims to raise pressure.
   Remove shims to reduce pressure.
   0,1 mm = approx. 10 bar
4. Injection valve must inject an evenly atomized spray through the four holes without dribbling.
5. If not, clean injection nozzle 6.
   Rinse off nozzle body 6 and needle valve 7 in clean fuel, making sure to use a soft brush only (brass).
   Needle valve must have a polished finish and fit snug-l y into the nozzle body.
   If not, renew injection nozzle ( parts 6 and 7 together)

## 7.5 Consumo de combustible
con n = 3000 rpm/min. a plena carga según DIN 6271 con una tolerancia de + 5%, utilizando un combustible con un valor calorífico de 42700 kcal/kg.

| | D302 | | |
|---|---|---|---|
| Cilindro | 1 | 2 | 3 |
| Ltr/h. Aprox. | 3,5 | 7,7 | 11,7 |

En caso de un consumo elevado de combustible, hay que comprobar los siguientes puntos:

| | Ver: |
|---|---|
| ● Inyector | 7.4 |
| ● Control punto inyección | 6.9 |
| ● Ajuste de la regulación de inyec. | 6.10 |
| ● Compresión | 6.11 |
| ● Estado de los segmentos | 5.2.15 |
| ● Juego de los pistones | |

## 7.5 Fuel consumption

at n = 3000 rpm, full-load as per DIN 6271 with a tolerance of + 5% when using a fuel having a lower calorific value of 42700 kJ/kg

| | D302 | | |
|---|---|---|---|
| Cylinder | 1 | 2 | 3 |
| $dm^3$/h approx. | 3,5 | 7,7 | 11,7 |

Check following items if fuel consumption is too high:

| | see: |
|---|---|
| ● Injection valve | 7.4 |
| ● Injection governing | 6.9 |
| ● Start of delivery | 6.8 |
| ● Compression pressure | 6.10 |
| ● Piston ring condition | 5.2.15 |
| ● Piston clearance | |

## 7.6 Presión de aceite de engrase

Con motor caliente

Con n = 750 rpm por lo menos ..... 0.8 ...1 bar

Con n = 3000 rpm ..... 4,0 ...5 bar

En motores sin indicador de presión de aceite, antes de la entrega al cliente, realizar el control de presión de aceite.

En caso de baja presión, tener en cuenta los siguientes puntos :

- Nivel de aceite.
- Vallores de la clase d eaceite SAE ( ver Instrucciones de servicio).
- Temperatura ambiente.
- ¿Está límpia la válvula de seguridada?

## 7.6 Lube oil pressure

With engine warmed up:

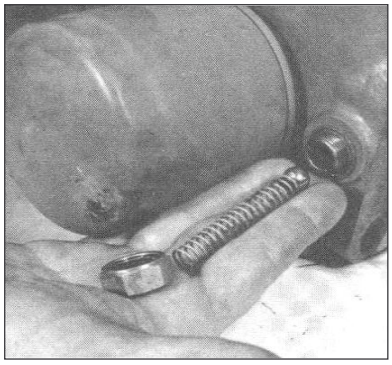
at n = 750 rpm at least ..... 0.8 ...1 bar

at n = 3000 rpm ..... 4,0 ...5 bar

Engines not incorporating oil pressure gauges are to be checked prior to delivery .

Check following points if oil pressure is inadequate:

- Oil level
- Oil grade SAE value (see Operating Instructions)
- Outdoor temperature
- Condition of safety valve



**Válvula de seguridad (1 cil.)**
**Safety valve (1 cylinder)**

**Válvula de seguridad (2 cil.)**
**Safety valve (2 cylinder)**

**Válvula de seguridad (3 cil.)**
**Safety valve (3 cylinder)**

- Aparato de medida de presión.
- ¿Trabaja la bomba engrase correctamente?
- Controlar tolerancias en cigüeñal, árbol de levas y equilibrador de masas.
- Comprobar que los canales de engrase no están obstruidos.
- Comprobar que los tapones de cierre de los canales de engrase, están herméticos.

- Is pressure gauge in good working order ?
- Is oil pump working satisfactorily ?
- Check bearing play on crankshaft, camshaft.
- Are oil drillings choked ?
- Are plugs in oil drillings leaking ?

## 7.7 **Consumo de aceite** a plena carga

| Número cilindros | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|
| por hora aprox. ..... $cm^3$ = | 16 | 35 | 45 |
| 1 litro de aceite se gastará por tanto, en aprox. horas = | 60 | 29 | 22 |

Los valores de consumo no están garantizados y dependen de:

- Horas de funcionamiento del motor (estado de los pistones, segmentos y de la superficie de deslizazamiento en los cilindros.
- Calidad del aceite de engrase.
- Temperatura de funcionamiento.
- Carga.
- Estado de los retenes.

Y por lo tanto, puede existir deferencias con los valores antes dados.

## 7.7 **Lube Oil Consumption** at full - load

| Number of Cylinders | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|
| per hour approx. ..... $cm^3$ = | 16 | 35 | 45 |
| 1 litre lube oil is then consumed in approx. Std. = | 60 | 29 | 22 |

Lube oil consumption is not guaranteed and depends considerably on :

- engine service (condition of pistons, piston rings and cylinders).
- Lube oil quality
- Service temperature
- Load
- Condition of shaft seals

and can thus deviate from the above values.

## 7.8 Potencia del motor

Estas tablas de potencias, tienen validez para potencias estándar ISO según DIN 6271, no sobrecargable y referida a una presión atmosférica de 1000 mbar, 27ºC de temperatura del aire y 60% de humedad relativa.

La potencia real producida por el motor, depende por ello, de la altura sobre el nivel del mar y la temperatura ambiente (aspiración) en el lugar donde está instalado.

Con una mayor resistencia de aspiración (por ej. Tubo especial de aspiración o tubo de escape) y/o indicación de potencia sobre los engranajes o similar, se reduce la potencia.

En caso de una disminución importante de la potencia, controlar:


- Inyector ver 7.4
- Ajuste de la regulación de inyec. 6.10
- Comienzo de inyección 6.9
- Distancia pistón-culata 6.8
- Presión de compresión 6.11
- Segmentos y superficie de deslizamiento en los cilindros.
- Circuito de combustible.
- Filtro de aire.


## 7.8 Engine Output

This output tables applies to a blocked ISO standard output as per DIN 6271, no overload capacity, and is related to 1000 mbar atmospheric pressure, 27ºC temperature and 60% relative air humidity.

As a result, the output which can actually be developed by the engine depends on the site altitude as well as the ambient (intake) temperature at site.

Should the intake resistance be higher (e. g. Special intake line or special exhaust pipe) and/or the output be delivered through gear and the like, the available ouyput will be reduced accordingly.

If engine output is insufficient, check :


- Injection valve see 7.4
- Injection governing 6.10
- Start of delivery 6.9
- Lead wire check 6.8
- Compression pressure 6.11
- Condition of pistons, piston rings and cylinder liners
- Fuel system
- Air filter


**Motor D302-1 / Engine D302-1**

| Potencia / Power | | A | | B | | F | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | kW | CV | kW | CV | kW | CV |
| 1.500 r.p.m. | | 5,2 | 7,0 | 5,9 | 8,0 | --- | --- |
| 1.800 r.p.m. | | 6,6 | 9,0 | 7,4 | 10,0 | --- | --- |
| 2.000 r.p.m. | | 7,4 | 10,0 | 8,1 | 11,0 | 8,5 | 11,5 |
| 2.300 r.p.m. | | 8,1 | 11,0 | 8,8 | 12,0 | 9,6 | 13,0 |
| 2.500 r.p.m. | | 8,5 | 11,6 | 9,3 | 12,6 | 10,3 | 14,0 |
| 2.800 r.p.m. | | 9,2 | 12,5 | 9,9 | 13,5 | 11,4 | 15,5 |
| 3.000 r.p.m. | | 9,8 | 13,0 | 10,3 | 14,0 | 11,8 | 16,0 |
| Par motor máx. / | Nm / mKp | --- | | 38,6 - 3,94 | | 40,2 - 4,10 | |
| Max Engine Torque | R.P.M. | --- | | 2.000 | | 2.000 | |

**Motor D302-2 / Engine D302-2**

| Potencia / Power | | A | | B | | F | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | kW | CV | kW | CV | kW | CV |
| 1.500 r.p.m. | | 11,5 | 15,6 | 12,5 | 17,0 | 13,6 | 18,5 |
| 1.800 r.p.m. | | 14,0 | 19,0 | 15,5 | 21,0 | 16,8 | 22,9 |
| 2.000 r.p.m. | | 15,5 | 21,0 | 17,0 | 23,0 | 18,5 | 25,1 |
| 2.300 r.p.m. | | 18,0 | 24,5 | 19,5 | 26,5 | 21,2 | 28,8 |
| 2.500 r.p.m. | | 19,0 | 26,0 | 21,0 | 28,5 | 22,8 | 31,0 |
| 2.800 r.p.m. | | 20,5 | 28,0 | 22,5 | 30,5 | 24,5 | 33,3 |
| 3.000 r.p.m. | | 21,0 | 28,6 | 23,0 | 31,5 | 25,0 | 34,0 |
| Par motor máx. / | Nm / mKp | --- | | 68,6 - 7,0 | | 82,6 - 8,42 | |
| Max Engine Torque | R.P.M. | --- | | 2.000 | | 2.000 | |

**Motor D302-3 / Engine D302-3**

| Potencia / Power | | A | | B | | F | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | kW | CV | kW | CV | kW | CV |
| 1.500 r.p.m. | | 17,0 | 23,0 | 18,5 | 25,0 | 20,1 | 27,3 |
| 1.800 r.p.m. | | 21,0 | 28,5 | 23,0 | 31,5 | 25,0 | 34,0 |
| 2.000 r.p.m. | | 23,5 | 32,0 | 26,0 | 35,5 | 28,3 | 38,4 |
| 2.300 r.p.m. | | 27,0 | 36,5 | 29,5 | 40,0 | 32,1 | 43,6 |
| 2.500 r.p.m. | | 29,0 | 39,5 | 31,5 | 43,0 | 34,2 | 46,6 |
| 2.800 r.p.m. | | 31,0 | 42,0 | 34,0 | 46,0 | 37,0 | 50,3 |
| 3.000 r.p.m. | | 32,0 | 43,5 | 35,0 | 48,0 | 38,0 | 52,0 |
| Par motor máx. / | Nm / mKp | --- | | 124,6 - 12,7 | | 134,4 - 13,7 | |
| Max Engine Torque | R.P.M. | --- | | 2.000 | | 2.000 | |

**DEUTZ Iberia, S.A.**
Avda. de los Artesanos, 50
E-28760 TRES CANTOS (Madrid)
Tfno: 91 807 45 00
Fax : 91 807 45 02

**DEUTZ DITER, S.A.**
Fa. C. N. Badajoz - Granada, Km. 74,6
06300 - ZAFRA (Badajoz)
Tfno. : 924 565 100
Fax : 924 565 110
http:// www.deutzditer.es

Edición : Marzo 2006
Nº 93021.006.0015